



Universidad de Alcalá

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA DOLOR DE TOBILLO EN FUTBOLISTAS DE COMPETICIÓN

Eduardo Pérez Costa.

Alcalá de Henares, 2015

Tutora: Dra. María Torres Lacomba. Profesora Titular de Universidad.

Departamento de Fisioterapia. Universidad de Alcalá.

Agradecimientos

A mi tutora en el presente Trabajo, María Torres Lacomba, porque sin sus consejos, correcciones y supervisión, la realización del mismo no habría sido posible.

A Carlos Gutiérrez Ortega, por su inestimable y desinteresada colaboración, que ha permitido a este Trabajo ganar en calidad.

A mis compañeros y rivales dentro del campo de fútbol, y participantes directos en el presente Trabajo, los jugadores de los clubes Sporting 6 de Diciembre, Rayo Ciudad Alcobendas, Juventud Sanse, U.D San Sebastián de los Reyes, Alcobendas Levitt, Intersoccer Alcobendas y del E.M.F Cobeña, así como a los propios clubes nombrados por su facilidad y accesibilidad.

A mis compañeros de promoción, por cuatro grandes años a vuestro lado compartiendo los malos y buenos momentos vividos, tanto académicos como personales.

A mis padres, por todo el apoyo que me han brindado siempre y más en concreto en este último año.

A Elena, por estar siempre disponible para colaborar en lo que sea, y no solo este último año, sino desde que tengo uso de razón.

A Raquel, por su ayuda profesional en algún apartado del presente Trabajo, y por su apoyo emocional a lo largo de toda la carrera.

Y por último, y no por ello menos importante, a “Andalu city” y “Randy el Bambino” por ser el apoyo diario, que tan imprescindible es para conseguir mi equilibrio tanto profesional como personal.

A todos Vosotros, Muchas Gracias.

RESUMEN

Antecedentes: Las lesiones de tobillo siempre han supuesto un lastre para los jugadores de fútbol. Están consideradas por la literatura científica como las más habituales en este tipo de deportistas. Pero, a pesar del alto número de lesiones que acontecen en esta región anatómica, pocos son los estudios que han analizado la prevalencia del dolor de tobillo en una muestra de futbolistas durante la competición. Por otro lado, cuando se ha estudiado y considerado el dolor de tobillo en estos deportistas, se ha relacionado principalmente con el *impingement* antero-lateral de la articulación, cuya aparición en el caso del fútbol, se vincula con los movimientos repetitivos en flexión plantar máxima de tobillo, y sobre todo con el golpeo del balón. El síndrome de dolor miofascial, expuesto en el trabajo de *Simons, Travell & Simons*, supone una causa plausible para el dolor de tobillo en futbolistas, cuando estos presentan puntos gatillo miofasciales (PGMs) activos en la musculatura de la pierna. Sin embargo, esta hipótesis apenas ha sido estudiada en los futbolistas, para tratar de explicar el dolor de tobillo que estos sufren.

Objetivos: 1) Conocer la prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición durante la temporada regular, así como las características de ese dolor, y su relación con factores antropométricos y deportivos. 2) Detectar, en futbolistas de competición con dolor de tobillo, la presencia de PGMs, activos y latentes, en 10 músculos que pueden generar dolor en la articulación del tobillo.

Sujetos y Metodología: 1) 135 jugadores de fútbol, de entre 17 y 32 años, de 9 equipos pertenecientes a la Federación Madrileña de Fútbol constituyeron la muestra de participantes en el caso del estudio piloto de prevalencia dirigido a la consecución del primer objetivo. Entre enero y marzo de 2015 todos los futbolistas que cumplieron los criterios de inclusión del estudio, y que acudieron al entrenamiento el día indicado, cumplimentaron un cuestionario de 21 ítems previa firma de un consentimiento informado tras haber leído la información sobre el estudio. El cuestionario estaba compuesto de 14 preguntas comunes a todos los participantes, y 6 preguntas que fueron cumplimentadas únicamente por aquellos futbolistas que presentaban dolor de tobillo en el momento del estudio. 2) Para la consecución del segundo objetivo se planteó un estudio piloto transversal. Entre abril y junio, 17 futbolistas que presentaban dolor de tobillo y que dieron su

consentimiento para participar en el estudio, fueron explorados en busca de PGMs activos y latentes según los criterios diagnósticos expuestos por Simons, Travell & Simons. Los músculos explorados fueron el tibial anterior; extensor común de los dedos; el 3^{er} peroneo; sóleo; tibial posterior; flexor profundo de los dedos; gastrocnemio interno; abductor del dedo gordo; peroneo largo; peroneo corto.

Resultados: el 23% de los futbolistas revelaron sufrir dolor de tobillo en el momento del estudio. Se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre el dolor y: haber sufrido dolor a lo largo de la carrera deportiva ($p < 0,001$); y el dolor y realizar estiramientos ($p = 0,038$). No se encontró relación estadísticamente significativa entre dolor y pierna de golpeo ($p = 0,172$); ni entre dolor de tobillo e índice de masa corporal ($p = 0,374$); ni entre la edad de los sujetos con y sin dolor de tobillo.

Asimismo, 7 de los 170 músculos explorados en futbolistas con dolor de tobillo mostraron PGMs activos, entre los que destacaron el músculo tibial anterior (2/17) y el músculo peroneo lateral largo (3/17). Cuarenta y seis de los 170 músculos explorados en estos sujetos revelaron PGMs latentes, los músculos más afectados fueron, el tibial anterior, el peroneo lateral corto, el peroneo lateral largo y el gastrocnemio interno.

Conclusión: El dolor de tobillo en los futbolistas supone un problema frecuente y repetitivo. Con mayor predominio en la cara lateral del tobillo y aparición de forma unilateral, se ha podido observar que este dolor en los futbolistas presenta relación estadísticamente significativa con un historial previo de dolor en el tobillo y con la realización de estiramientos tras el entrenamiento. Los PGMs activos, en cambio, no aparecen con tanta asiduidad en el dolor de tobillo del futbolista, al contrario que los PGMs latentes, que aparecen con alta frecuencia en estos deportistas, principalmente en los músculos tibial anterior, peroneo lateral largo, peroneo lateral corto y gastrocnemio interno. Se necesitan más estudios, con mayor tamaño muestral, que corroboren o no los resultados obtenidos en ambos estudios.

Palabras clave: Fútbol, puntos patillo miofasciales, síndrome de dolor miofascial, Prevalencia, dolor de tobillo.

ABSTRACT

Background: Ankle injuries have always been an important problem for football players. This type of injury is been considered the first cause of injury in football players. Despite the high injury rate at this anatomic region, there are few studies focused on the ankle pain prevalence in a football player sample during the competition. Otherwise, when the ankle pain has been studied in this kind of athletes it has been related usually with the impingement joint pathology. This pathology has been associated in football with the repetitive movements of the ankle in a forced plantar flexion position and with the ball hitting. Myofascial Pain Syndrome and the Trigger Points have not been considered like a possible theory to explain ankle pain in football players. The presence of myofascial trigger points in the lower leg muscles can cause pain at the ankle joint. In spite of this, the presence of myofascial trigger points in football players have been hardly studied up to this time.

Objectives: The purposes of this study are: 1) to determine the prevalence of ankle pain in competitive football players during a regular season as well as knowing the ankle pain characteristics and its relation to anthropometric and sports factors. 2) to observe, in football players with ankle pain, the presence of active and latent MTPs in 10 muscles which can lead pain at the ankle joint.

Participants and methods: 1) 135 football players, between 17 and 32 years old, of 9 different football teams belonging to the Federación de Fútbol Madrileña made up the participants sample. All the players that accomplished the inclusion criteria and came to the training the suitable day completed a questionnaire with 21 questions after they have been read the study information. Previously the informed consent was signed. The questionnaire had 14 items that were common to all participants. Only those who suffered ankle pain during the study, answered to the questions from 15 until 21. 2) Cross-sectional study was used to achieve the second objective. Between April and June, 17 football players with ankle pain gave their informed consent to participate at the study. They were explored searching MTPs, even active or latent, following the Simons, Travell & Simons diagnostic criteria. The assessment muscles were tibialis anterior, extensor digitorum longus, peroneus tertius, peroneus longus, peroneus brevis, abductor hallucis, medial gastrocnemius, soleus and tibialis posterior.

Results: 1) 23% of the football players reported ankle pain at the moment of the study. Statistically significant relationships were found between the pain and previous episodes of pain during the sportive career ($p < 0.001$), making stretching after train ($p = 0.038$). It did not find significant relationships between ankle pain and dominant leg ($p = 0.172$), IMC ($p = 0.374$), the comparison of the age medium between the subjects with and without pain.

2) 27% of the explored muscles in football players who suffered ankle pain presented latent MTPs, meanwhile just 4.11% presented active MTPs. The peroneus longus and tibialis anterior showed an important percentage of latent MTPs and also some of the active MTPs were dealing with the pain of the participants. The peroneus brevis and internal gastrocnemius showed a high percentage of latent MTPs, but it was not recognized as the usual ankle pain.

Conclusion: ankle pain is a common and repetitive problem in football players. It affects predominantly the lateral surface of the ankle, and the most frequent way of appearance is unilateral. It has been observed that this pain has a statistically significant relation with a previous history of ankle pain and with doing stretching after the train, in football players. However, active MTPs don't appear so frequently in the football players' ankle pain, in contrast to latent MTPs, that appears with high frequency. The main muscles affected by this latent MTPs were the tibialis anterior, the peroneus longus, the peroneus brevis and the medial gastrocnemius.

It is needed more studies with a higher sample to confirm or not the results found in both studies.

Key words: football, myofascial trigger points, myofascial pain syndrome, prevalence, ankle pain.

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El dolor y la biomecánica del tobillo.	2
1.2 Recuerdo anatómico del tobillo.	5
1.2.1 Estructuras estabilizadoras de la articulación talocrural.	7
1.2.2 Estructuras estabilizadoras de la articulación subastragalina. ^{16,20}	9
1.2.3 Musculatura relacionada con la pierna y la articulación del tobillo. ^{16,20,44}	10
1.3 Epidemiología de lesiones de tobillo en la población general.	16
1.4 El fútbol: biomecánica y lesiones del tobillo.	18
1.4.1 Las lesiones de tobillo en el fútbol.	20
1.4.2 Epidemiología de lesiones de tobillo en el fútbol.	21
1.5 Etiología del dolor de tobillo.	24
1.5.1 Síndrome del túnel tarsiano.	24
1.5.2 Síndrome del Seno del Tarso.	26
1.5.3 “ <i>Impingement</i> ” o Pinzamiento de la articulación tibio-peronea-astragalina.	27
1.5.4 Los Puntos Gatillo Miofasciales.	28
1.5.5 Los Puntos Gatillo Miofasciales en el dolor de tobillo del futbolista.	31
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	33
2.1 Objetivos generales.	34
2.2 Objetivos específicos.	35
3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS	36
3.1 Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto transversal.	38
Resumen.	39
Abstract	40
Introducción	41
Participantes y métodos	42
Resultados.	44
Discusión	51

Conclusiones	53
Agradecimientos	54
Bibliografía	54
3.2 Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal.	57
Resumen.....	58
Abstract	59
Introducción	60
Participantes y métodos	61
Resultados.....	63
Discusión	65
Conclusiones	68
Agradecimientos	68
Bibliografía	68
4. DISCUSIÓN.....	71
4.1 Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición.	72
4.2 Prevalencia en relación con factores antropométricos y deportivos	73
4.3 Características del dolor.....	75
4.4 Presencia de puntos gatillo miofasciales.	76
4.5 Limitaciones.	78
5. CONCLUSIONES	79
6. BIBLIOGRAFÍA.....	81
7. ANEXOS	88
Anexo I. Localización y patrones de dolor referido en los músculos de la pierna y el pie.....	89
Anexo II. Resguardo de envío de artículos a Fisioterapia.	90
Anexo III. Consentimiento por escrito para el proyecto de investigación.	91
Anexo IV. Información por escrito para el futbolista/tutor sobre el proyecto de investigación I.	93
Anexo V. Cuestionario.....	95

Anexo VI. Consentimiento por escrito para el proyecto de investigación II.....	101
Anexo VII. información por escrito para el futbolista/tutor sobre el proyecto de investigación II.	103

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS:

- IMC: Índice de Masa Corporal.
- PGMs: Puntos Gatillo Miofasciales.
- EVA: Escala Visual Analógica.
- Media (DE): Media (Desviación Estándar).
- IASP: *International Association of Study Pain*.
- FIFA: Federación Internacional de Fútbol Asociado.
- EEUU: Estados Unidos.
- REL: Respuesta de Espasmo Local.
- EMG: Electromiografía

ÍNDICE DE FIGURAS

• Figura 1. Ejes del tobillo.....	3
• Figura 2. Espacio anatómico denominado seno del tarso.....	6
• Figura 3. Ligamentos laterales del tobillo.....	7
• Figura 4. Ligamento medial del tobillo.....	8
• Figura 5. Ligamentos estabilizadores de la articulación subastragalina.....	10
• Figura 6. Músculos de la región anterior de la pierna.....	12
• Figura 7. Músculos de la región lateral de la pierna.....	14
• Figura 8. Músculos del plano profundo de la región posterior.....	15
• Figura 9. Músculos tríceps sural.....	16
• Figura 10. Momento previo al golpeo de balón.....	20
• Figura 11. Compresión nerviosa en el túnel tarsiano.....	26
• Figura 12. Mecanismo lesional “ <i>wiplash</i> ”.....	27
• Figura 13. Sección longitudinal de un punto gatillo.....	30
• Figura 14. La hipótesis integrada.....	32

Artículo 1. Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición. Estudio piloto

• Figura 1. Diagrama de flujo de participación en el estudio.....	46
• Figura 2. Reparto de sujetos en función de pierna de golpeo.....	47
• Figura 3. Frecuencia de lateralidad del dolor de tobillo.....	48
• Figura 4. Consecuencias del dolor sobre el entrenamiento.....	50
• Figura 5. Relación del dolor con tipo de golpeo.....	51

Artículo 2. Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal.

- **Figura 1.** Tiempo de evolución del dolor de tobillo
En futbolistas.....65
- **Figura 2.** Frecuencia de puntos gatillo miofasciales
en futbolistas con dolor de tobillo.....66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de lesiones en futbolistas según edad y nivel competitivo.....	23
Tabla 2. Mecanismo de producción de esguinces en diferentes deportes.....	24
Tabla 3. Criterios diagnósticos para identificar puntos gatillo miofasciales.....	31
Tabla 4. Dolor en las distintas regiones del tobillo y músculos que lo causan.....	33

Artículo 1. Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición. Estudio piloto.

Tabla 1. Características de la muestra.....	46
Tabla 2. Frecuencia de dolor en la carrera del futbolista y en el momento del estudio.....	48

Artículo 2. Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal.

Tabla 1. Criterios diagnósticos para la valoración de puntos gatillo miofasciales.....	63
Tabla 2. Características de la muestra.....	64

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El dolor y la biomecánica del tobillo.

El dolor crónico en España es un problema real y actual que empieza a alcanzar cifras de prevalencia preocupantes. Un estudio realizado por Catalá y cols.¹ cifra en 24% el porcentaje de prevalencia de dolor crónico en la población española. Dentro de este porcentaje, la gran mayoría del dolor es de carácter músculo-esquelético. Otro estudio llevado a cabo en Cataluña, mostró que un 26% de los encuestados refería el dolor musculoesquelético como el dolor más molesto y preocupante.²

El esguince de tobillo es una patología muy conocida y cuyos niveles de incidencia y prevalencia han sido muy estudiados tanto en la población en general,³⁻⁵ como en los deportistas en particular.⁶⁻¹² Pero, a pesar del gran interés que ha suscitado siempre el esguince de tobillo, el dolor de tobillo, ya sea agudo o crónico, apenas ha sido analizado ni en deportistas, ni en la población no deportista.

Si bien el porcentaje de prevalencia del dolor de tobillo en la población es desconocido aún, sí que se han investigado las distintas patologías que pueden causar dolor en esta articulación.^{13, 14} Las patologías que se relacionan con el dolor de tobillo como síntoma principal son: el síndrome del túnel tarsiano, el síndrome del seno del tarso, el “*impingement*” o pinzamiento anterolateral del tobillo y el síndrome de dolor miofascial (véase más adelante punto 1.4 de la introducción).

El tobillo, o articulación tibio-peroneo-astragalina, recibe todo el peso del cuerpo durante la bipedestación. Este hecho, junto con sus grados de libertad de movimientos, hace de esta articulación un punto muy susceptible de sufrir lesiones y episodios de dolor, tanto en la población general como en los deportistas.

La unión de la pierna y del pie a la altura del complejo articular del tobillo asegura la transmisión de las fuerzas ejercidas sobre el miembro inferior en posición vertical y durante la locomoción. Este complejo articular, junto con la ayuda de las rotaciones axiales de la rodilla, consigue la misma funcionalidad que una sola articulación con tres grados de libertad, lo que le permite orientar la bóveda plantar en cualquier posición del espacio, y conseguir así la correcta adaptación a cualquier cambio en el terreno.¹⁵ Los tres grados de libertad de movimiento conseguidos en este complejo articular se llevan a cabo en los ejes (figura 1) denominados por Kapandji eje XX' , eje Y y eje Z.¹⁵

En el Eje XX' se llevan a cabo los movimientos de flexo- extensión de tobillo. Considerando el pie en una posición perpendicular a la pierna como posición neutra del tobillo, se le llama flexión a la aproximación del pie a la pierna, también conocido este movimiento como flexión dorsal o dorsiflexión. El movimiento contrario partiendo desde la posición neutra, en el que el pie se aleja de la pierna y adopta una posición como de prolongación de la misma, es el movimiento de extensión también conocido como flexión plantar.¹⁵

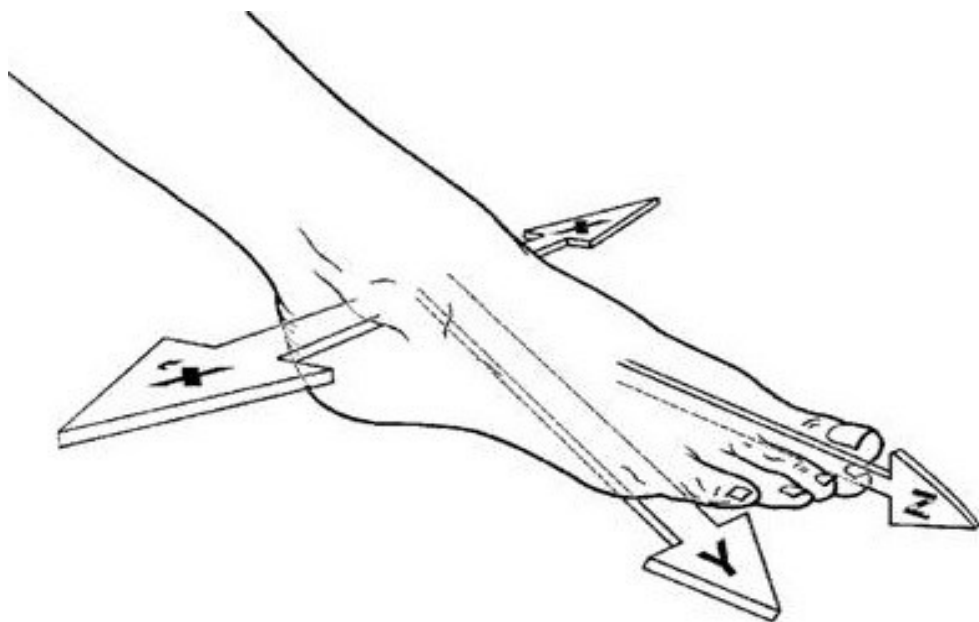


Figura 1. Ejes del tobillo. Tomada de Kapandji.¹⁵

El Eje Y es un eje vertical donde se producen los movimientos de abducción-aducción del pie. Estos movimientos son posibles gracias a la rotación axial de la rodilla flexionada, y en menor medida se llevan a cabo en las articulaciones posteriores del tarso, estando siempre combinados con movimientos en el eje Z.¹⁵

El Eje Z es el eje horizontal que permite movimientos en los cuales la planta del pie mira hacia afuera o hacia adentro, denominados de pronación y supinación respectivamente por su similitud con los acontecidos en el miembro superior.¹⁵

Así pues, el tobillo es una articulación muy móvil que interviene directamente en todas las situaciones llevadas a cabo en la posición de bipedestación. En este sentido, se hace necesario conocer las distintas estructuras que aportan seguridad y estabilidad a esta articulación, tanto en la vida diaria, como en la realización de deporte.

1.2 Recuerdo anatómico del tobillo.

La articulación talocrural, es conocida mayormente con el nombre de articulación del tobillo. A este nivel, la tibia y el peroné se unen en sus porciones distales para formar una pinza bimalleolar que se articula con la cara superior del astrágalo dando lugar a esta articulación.

La unión de la tibia y el peroné en sus porciones distales también constituye una articulación, denominada, sindesmosis tibioperonea. Esta articulación se encuentra estabilizada por 3 ligamentos tibioperoneos, uno anterior, otro posterior y el interóseo.¹⁶

La articulación talocrural cuenta entre sus medios de unión con una cápsula articular que se inserta superior e inferiormente alrededor de las superficies articulares. Esta cápsula en su parte anterior, es delgada y laxa, y se encuentra reforzada por una lámina fibrosa que destaca sobre las demás, y es conocida, con el nombre de ligamento anterior. A ambos lados, la cápsula se encuentra muy engrosada por los ligamentos de esta articulación (véase punto 1.1.2 de la introducción). En la porción posterior, la cápsula vuelve a ser delgada, y con una laxitud mayor que la de la porción anterior.¹⁶

Es importante resaltar también las articulaciones del retropié, es decir, aquellas que se dan entre los huesos de la primera hilera del carpo, por estar en muchas ocasiones relacionada su patología con la acontecida en la articulación talocrural antes descrita. Estas articulaciones son dos, la articulación denominada subastragalina, y situada posteriormente, y la articulación astragalocalcaneonavicular que incluye al hueso navicular y que se sitúa más anterior que la subastragalina.¹⁶

Por tener mayor relevancia con el tema del Trabajo Fin de Grado (TFG), se describirá a continuación con mayor profundidad la articulación subastragalina.

La articulación subastragalina pertenece al género de las trocoides. La superficie articular astragalina es cóncava con forma ovalada (de cilindro hueco) y se orienta inferior y posteriormente. La cara articular posterior del calcáneo para el astrágalo es convexa, con forma de cilindro y se encuentra orientada superior y anteriormente.¹⁶ Entre estos dos huesos, en el compartimento lateral, se forma un espacio anatómico conocido como el seno del tarso (figura 2), y que será en muchas ocasiones causante de muchos problemas de dolor e inestabilidad en la región lateral del tobillo.^{17,18}

Los medios de unión y estabilidad de la articulación subastragalina, son una cápsula articular y tres ligamentos.



Figura 2. Espacio anatómico denominado seno del tarso. Modificado de Pisani y cols.¹⁹

1.2.1 Estructuras estabilizadoras de la articulación talocrural.

Aportando estabilidad a los movimientos recién descritos en el complejo articular del tobillo destacan las siguientes estructuras ligamentosas:

- 1) **Estabilidad en la “mortaja” tibio-peronea:** los ligamentos tibio-peroneos anterior, posterior e interóseo, así como la cápsula articular antes descrita, son los elementos encargados de formar una “mortaja” estable entre tibia y peroné con el objetivo de que se articulen en conjunto al astrágalo.¹⁶
- 2) **Estabilidad en la articulación tibio-peronea-astragalina:** conferida por la presencia de una cápsula articular y fuertes ligamentos laterales y mediales:¹⁶
 - **Ligamentos laterales:** son tres que divergen desde el maléolo peroneo hacia el astrágalo y el calcáneo (figura 3).
 - **Ligamento peroneoastragalino anterior:** es ancho y pequeño. Se inserta en la cara medial del borde anterior del maléolo peroneo y en el astrágalo en el borde lateral.



Figura 3. Ligamentos laterales del tobillo. Modificada de Netter.²⁰

- **Ligamento peroneocalcáneo:** presenta la forma de un cordón. Se extiende desde el borde anterior del maléolo peroneo hasta una eminencia situada en la cara lateral del calcáneo.

- **Ligamento peroneoastragalino posterior:** es grueso y muy resistente. Va desde la cara posterior del maléolo peroneo hasta la cara posterior del astrágalo.
- **Ligamento medial:** está dispuesto en dos capas superpuestas. Una superficial denominada ligamento deltoideo que va desde el maléolo tibial en forma de abanico hasta la cara dorsal del navicular, a la cara medial del cuello del astrágalo y al sustentáculo para el astrágalo, y otra más profunda que consiste en un fascículo corto y grueso que va desde el maléolo tibial hasta el tubérculo medial de la apófisis posterior del astrágalo.¹⁶



Figura 4. Ligamento deltoideo. Modificada de Rouvière.¹⁶

Un estudio realizado en institutos americanos en diferentes deportes, reportó porcentajes de prevalencia de lesión para las distintas estructuras estabilizadoras de la articulación del tobillo recién descritas. El ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA) fue el que mayor porcentaje de prevalencia presentó, siendo este del 40% cuando aparece lesionado de forma aislada. El resto de ligamentos mostraron los siguientes resultados de prevalencia de lesión de forma aislada o combinada con otros: ligamento peroneo-calcáneo 34.5 %, ligamento tibioperoneo anterior 26,4%, el ligamento peroneoastragalino posterior 12,3%, ligamento tibioperoneo posterior 4,1% y por último, el ligamento deltoideo que tiene una tasa de prevalencia del 5,4%.¹¹

1.2.2 Estructuras estabilizadoras de la articulación

subastragalina.^{16,20}

La estabilidad en esta articulación se debe a una cápsula articular y tres ligamentos.

La cápsula articular se inserta en los bordes de los cartílagos de revestimiento. Únicamente en la región postero-lateral se aleja unos milímetros posteriormente para insertarse en el calcáneo.

En cuanto a los ligamentos, estos son tres (figura 5):

- **Ligamento astragalocalcáneo lateral:** se sitúa anteriormente y lateral al ligamento peroneocalcáneo de la articulación talocrural. Se extiende desde la apófisis lateral del astrágalo hasta la cara lateral del calcáneo.
- **Ligamento astragalocalcáneo posterior:** de conformación corta y delgada, este ligamento va desde la apófisis posterior del astrágalo hasta la cara superior del calcáneo.
- **Ligamento astragalocalcáneo interóseo:** este ligamento es ligeramente especial por ser común a la articulación subastragalina y a la astragalocalcaneonavicular. Ocupa el seno del tarso con una disposición de las fibras que se extienden unas en vertical, y otras oblicuamente, desde el surco astragalino hasta el surco calcáneo. Este ligamento es muy fuerte.



Figura 5. Ligamentos estabilizadores de la articulación subastragalina. Modificada de Pisani y cols.¹⁹

1.2.3 Musculatura relacionada con la pierna y la articulación del tobillo.^{16,20,44}

En la pierna se distinguen tres grandes grupos musculares en función de su localización. Estos grupos son los denominados, anterior, lateral y posterior.

El grupo anterior (figura 6), comprende a cuatro músculos situados entre el espacio que delimita medialmente la línea interna de la tibia, lateralmente el peroné y el tabique intermuscular, y posteriormente la membrana interósea. Estos músculos, se describen a continuación según su localización de medial a lateral:

- **Músculo tibial anterior:** Siendo el más medial de este grupo, su vientre muscular se halla situado a lo largo de la cara lateral de la tibia. Adopta forma de tendón al comienzo del tercio distal de la tibia, quedando completamente libre de fibras musculares a su paso por la cara anterior del tobillo. Finalmente cruza el tobillo descendiendo inferior, anterior y medialmente para acabar insertándose en la cara medial del cuneiforme medial y en la parte medial e inferior del primer metatarsiano. Finalmente, lleva a cabo una función principal de flexión dorsal de la articulación del tobillo, así como un componente de aducción y rotación medial del pie (inversión).
- **Músculo extensor largo del dedo gordo:** delgado y aplanado, este músculo se sitúa lateralmente al tibial anterior y va desde el peroné hasta la falange distal del dedo gordo. En su región tibial, aparece cubierto tanto por el tibial anterior como por el extensor largo de los dedos, y acaba emergiendo por debajo del tercio inferior, entrando en contacto con la fascia. Lleva a cabo principalmente las funciones de extensión del primer dedo a nivel del pie, y flexión dorsal del pie respecto a la pierna.
- **Músculo extensor largo (común) de los dedos:** similar en morfología al extensor largo del dedo gordo explicado anteriormente, este músculo se origina en el cóndilo lateral de la tibia, en los dos tercios superiores de la cara medial del peroné y de la parte lateral de la membrana interósea. Descienden sus fibras musculares hasta adoptar la forma de tendón en la

parte media de la pierna. El tendón se aísla definitivamente del vientre muscular a la altura del tobillo, donde se introduce en una vaina fibrosa y se divide en cuatro tendones que van a insertarse en las falanges distales de los cuatro últimos dedos. Este músculo lleva a cabo la extensión de los dedos, y participa además en la flexión dorsal del pie sobre la pierna. Al contrario que el tibial anterior, imprime un movimiento de abducción y rotación lateral al pie (eversión).

- **Músculo tercer peroneo (peroneo anterior):** músculo alargado y aplanado, se halla situado lateralmente a la parte inferior del extensor común de los dedos. Se origina en el tercio inferior del peroné, cruza el tobillo en la misma vaina que el tendón del extensor común de los dedos y después, se dirige hacia su inserción en la cara dorsal del quinto metatarsiano. Este músculo participa tanto en la flexión dorsal del pie respecto a la pierna, como en la abducción y rotación interna del pie.



Figura 6. Músculos de la región anterior de la pierna. Modificada de Netter.²⁰

El grupo muscular lateral de la pierna comprende a dos músculos que se hallan sobre la cara lateral del peroné, en el espacio delimitado por los tabiques intermusculares anterior y posterior. Los músculos que lo forman son:

- **El músculo peroneo Largo:** de gran longitud, el vientre muscular de este músculo es tal hasta el tercio inferior de la tibia, donde se convierte en tendón. Los orígenes principales de este músculo son el cóndilo lateral de la tibia, la cara anterior y lateral de la cabeza del peroné y a lo largo del tercio superior, en la cara lateral, del hueso peroné. Entre los puntos de origen de este músculo, se forman dos espacios, el primero destinado al paso de los nervios peroneo profundo y peroneo común, y el segundo espacio, por donde pasa el nervio peroneo superficial. Una vez que el vientre muscular pasa a ser tendón, este continúa descendiendo y pasa cerca del maléolo peroneo inmediatamente posterior, para luego doblar por debajo de este y continuar su trayecto anterior e inferiormente. Una vez que llega a la cara lateral del pie, se acoda de nuevo y se inserta en el surco peroneo del cuboides, cruzando oblicuamente la planta del pie hasta insertarse en la tuberosidad de la base del primer metatarsiano. En cuanto a sus acciones, actúa sobre el pie facilitando la flexión plantar, la abducción y la rotación lateral. Además, por su disposición al cruzar la planta del pie, tiende a aumentar la concavidad de la bóveda plantar.
- **El músculo peroneo corto:** aplanado y peniforme, se extiende desde la superficie lateral del cuerpo del peroné, en los dos tercios inferiores, hasta la base del quinto metatarsiano. Su tendón, aplanado transversalmente, se hace tal a la altura de la interlínea del tobillo, y pasa por detrás del maléolo externo compartiendo vaina osteofibrosa con el peroneo largo. Finalmente sigue por la cara lateral del calcáneo hasta llegar a su punto de inserción en el quinto metatarsiano. Interviene únicamente en los movimientos de abducción y rotación lateral del pie.



Figura 7. Musculatura de la región lateral de la pierna. Modificada de Netter.²⁰

La musculatura del grupo posterior se sitúa por detrás del esqueleto de la pierna, quedando separada de la musculatura lateral por el tabique intermuscular posterior. Esta musculatura se divide en plano profundo y superficial.

Plano profundo:

- **El músculo flexor largo de los dedos:** es el músculo más medial del grupo posterior. Sus fibras descienden verticalmente posteriores a la tibia y en paralelo a las del tibial posterior. Se convierte en un tendón, liberado de fibras musculares, en las proximidades del maléolo medial. Pasa cerca de este maléolo por su parte posterior en una vaina osteofibrosa especial. Después de pasar el maléolo se refleja y se dirige en sentido anterior e inferior cruzando el ligamento deltoideo para acabar llegando finalmente a la región plantar. En esta región vuelve a hacer un recodo y se dirige anterior y lateralmente al tiempo que se divide en 4 tendones terminales para los 4

últimos dedos. La acción principal de este músculo es la flexión de los dedos y la flexión plantar del tobillo sobre la pierna.

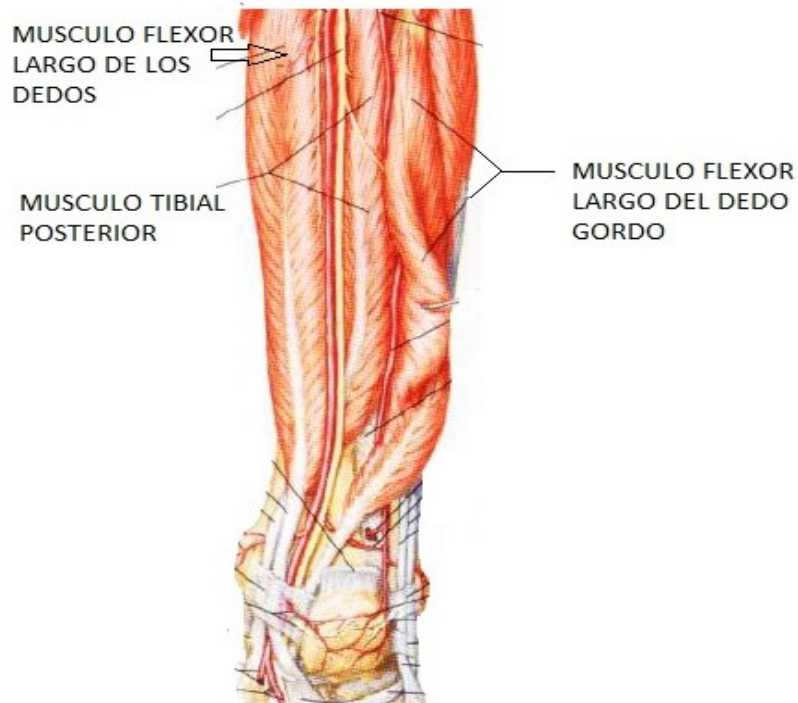


Figura 8. Músculos de la región posterior de la pierna, plano profundo. Modificada de Netter.²⁰

- **El músculo tibial posterior:** situado entre el flexor largo de los dedos y el flexor del dedo gordo, este músculo es aplanado y muscular superiormente y en forma de tendón inferiormente. El tendón pasa posteriormente al maléolo medial en una vaina osteofibrosa especial, al igual que el flexor de los dedos antes descrito. Finalmente se inserta en la tuberosidad del navicular y manda expansiones hacia los tres cuneiformes, el cuboides y la base del segundo, tercer y cuarto metatarsianos.

Plano superficial: formado por dos músculos, el tríceps sural y el plantar.

- **Músculo tríceps sural:** formado a su vez por el sóleo, y los dos gastrocnemios, interno y externos, que acaban uniéndose los 3 en el tercio inferior y posterior de la pierna para formar el tendón del tríceps sural más conocido como tendón de Aquiles. Este tendón se inserta finalmente en la

mitad inferior de la cara posterior del hueso calcáneo. Dentro de este músculo, el sóleo es más profundo que los gastrocnemios, los cuales lo cubren en casi todo su recorrido. Así también, hay que resaltar que ambos gastrocnemios son biarticulares, ya que se originan en los cóndilos femorales, y por tanto, cruzan dos articulaciones. El sóleo en cambio es monoarticular. La acción conjunta principal de estos 3 músculos es la flexión plantar del pie respecto a la pierna. También intervienen en la aducción y rotación medial del pie.

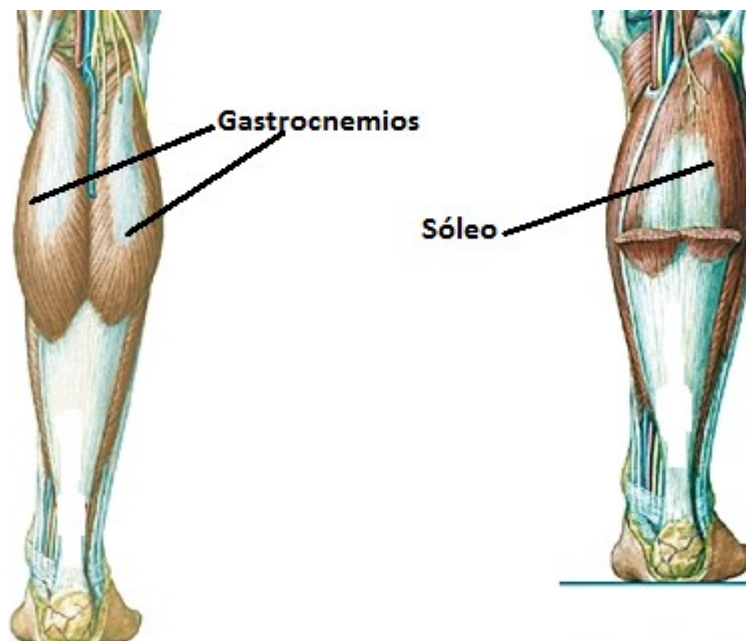


Figura 9. Musculatura del tríceps sural. Modificada de Netter.²⁰

Todas estas estructuras descritas, tanto ligamentosas como musculares desempeñan un papel fundamental en la realización de acciones tan básicas como la marcha humana o la carrera. En los deportistas en general, y en los futbolistas en particular, debido a los movimientos repetitivos de la articulación del tobillo, y a la exigencia muscular a la que se ven sometidos, el riesgo de lesión de estas estructuras es muy alto, como se verá más adelante en el presente TFG.

1.3 Epidemiología de lesiones de tobillo en la población general.

En poblaciones de países desarrollados como Estados Unidos (EEUU), hay estudios que sitúan la incidencia de lesiones del miembro inferior como uno de los principales motivos de visita al servicio de urgencias. Dentro de estas lesiones que afectan al miembro inferior, las que acontecen a la articulación del tobillo, suponen el 20%. Esta incidencia fue superada únicamente por las sufridas en la articulación de la cadera, que significaron el 28,3% de las urgencias.³

Otro estudio, este llevado a cabo en Australia, observó una prevalencia del 61,1% de lesiones de tobillo, es decir, que más de la mitad de la muestra consultada había sufrido alguna vez en su vida una lesión en esta región. El 49,9% de todos los participantes que se habían lesionado alguna vez, habrían sufrido un esguince de tobillo.⁵

La incidencia de las lesiones de tobillo, principalmente esguinces, se ha estudiado en la población atendiendo a distintos factores como pueden ser el sexo y la edad.³⁻⁸

En función al sexo, se ha observado mayor incidencia en el sexo femenino, siendo esta de 13.6 personas lesionadas por cada 1000. En cambio, en el sexo masculino es considerablemente más reducida esta incidencia, siendo de 6.94 personas lesionadas por cada 1000.^{4,6,8}

La edad es el otro factor principal en cual se estudia la incidencia de este tipo de lesiones, así, destaca que el aumento de edad está inversamente relacionado con la incidencia de sufrir lesiones de tobillo. En niños, entre los 5-14 años, la incidencia es de 2.85 lesiones por cada mil. En adolescentes, entre 15-19 años, esta incidencia baja hasta 1.94 por cada mil personas. Finalmente, la incidencia de este tipo de lesiones se reduce en la edad adulta, entre 20-40 años, hasta 0.72 lesionados por cada mil.³⁻⁵

En cuanto a los problemas crónicos en esta articulación, entendidos estos como aquellos que presentan más de 3 meses de evolución, también se han estudiado en la población general, fuera del deporte.^{5,21}

Destaca el estudio llevado a cabo por Hiller y cols.⁵ en una muestra significativa de población australiana, en la cual, el 23,7% de los sujetos indicó padecer problemas crónicos en esta articulación. Dentro de este porcentaje de la muestra, la principal queja fue el dolor, siendo reportado por el 60,7% de pacientes con problemas crónicos, seguido muy de cerca por la sensación de debilidad 58,9% y por la inestabilidad, sufrida por el 50% de los pacientes con problemas crónicos. En este mismo estudio, el 64,4% de la muestra consultada vio limitada su actividad diaria (trabajo, deporte, etc.) como consecuencia de su problema en el tobillo.

Un estudio realizado en España, tomando datos de distintos años en la base de datos del sistema nacional de salud, mostró porcentajes altos de prevalencia de patología musculoesquelética en la población general. Se observó que las mujeres presentaban porcentajes que doblaban normalmente a los hallados en los hombres. Dentro del sexo femenino, algunos factores de riesgo para sufrir esta patología fueron la obesidad, rango de edad entre 45-64 años y un estilo de vida sedentario. En los hombres en cambio, los factores de riesgo propios de este género fueron el estar casado y un bajo nivel educativo. Por último, como factor de riesgo común a ambos sexos destacó el estar desempleado, dormir de media menos de 8 horas y el haber tenido un accidente en el último año.²²

Todos estos datos que han sido reportados por distintos estudios en distintos lugares de la geografía mundial, incitan a pensar que el tobillo es una región a tener en cuenta en la población en general. Por tanto, sería interesante conocer la prevalencia con la cual el dolor de tobillo aparece en la población, para pensar en métodos y protocolos de prevención de este tipo de molestias.

En el ámbito del fútbol, el tobillo muestra tasas de incidencia de lesión por encima de las halladas en la población general,³⁻¹² esto puede deberse a los movimientos que en este deporte se realizan, hecho que se abordará a continuación.

1.4 El fútbol: biomecánica y lesiones del tobillo.

Actualmente, el fútbol es el deporte más practicado a nivel mundial con una cifra que ronda los 265 millones de personas que lo practican. Si se cuenta con árbitros y cuerpo técnico, la cifra aumentaría a 270 millones, lo que supone que una de cada 25 personas en el mundo está relacionada de una u otra manera con el fútbol.²³

Estos datos, aportados por la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA) en un cuestionario realizado en todo el mundo en el año 2006, muestran un aumento considerable en comparación al realizado también por la FIFA en el año 2000. Algunos de los cambios más llamativos fueron por ejemplo el número de jugadores registrados, siendo en el año 2006, ocho millones superior que en el año 2000. En el género femenino este dato es especialmente significativo ya que el aumento fue del 54%, de 2.7 a 4.1 millones.²³

En cuanto a la distribución regional, a pesar de que Asia es el continente con mayor número de población que lo practica, 85 millones, regiones como Europa, América central y Sudamérica tienen mayor porcentaje de personas que lo practican en relación con su población total. Este porcentaje se cifra en un 7% del total de la población en las regiones antes nombradas.²³

Los últimos datos que se conocen en España sobre el número de personas que juegan al fútbol se remontan al año 2004 y 2005. Una encuesta realizada por el Consejo General de Deportes en estos dos años, mostró que el número de licencias federativas en el fútbol rondaba los 679.000 en el año 2004. En cuanto al total de la población que practicaba este deporte, tanto federado como de forma recreativa, en el año 2005, supuso un 31.7% del total de la población española.

Una vez comentados los números aproximados de población que practica este deporte a nivel mundial y nacional, se describirán brevemente algunos factores que se han estudiado dentro del fútbol y que pueden guardar relación con el presente TFG. Estos aspectos son principalmente la biomecánica y los movimientos que se llevan a cabo en el fútbol.

En cuanto al estudio de los distintos movimientos, así como, la biomecánica del fútbol, la escuela nórdica fue la que más interés mostró por este tema en la década de los años 80 y 90. A pesar de que el fútbol es un deporte muy completo que reúne situaciones de carrera a trote, sprint y saltos entre otros movimientos, el momento del golpeo del balón es el más analizado este grupo de autores.²⁴⁻²⁷

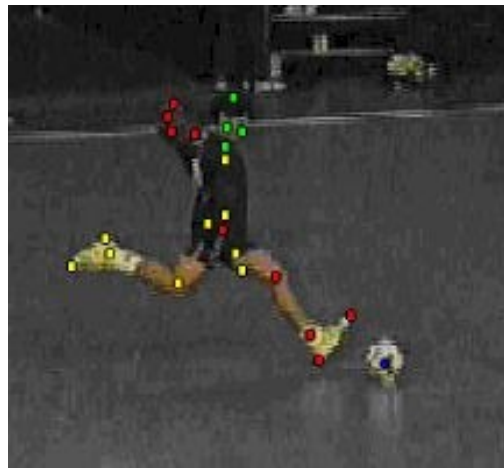


Figura 10. Momento previo al golpeo de balón. Tomada de Kellis y cols.²⁴

Una revisión del año 2007, realizada por Kellis y cols.²⁴ reúne gran parte de los estudios realizados por la escuela nórdica sobre la biomecánica del golpeo. Se puede destacar, dentro de la biomecánica del golpeo de balón dos fases claramente diferenciadas, que son, la fase de preparación del golpeo (1ª fase) y la fase de golpeo (2ª fase).

Los aspectos principales estudiados dentro de cada fase del golpeo son, por ejemplo, la posición relativa que adoptan las distintas estructuras de la pierna que realiza el golpeo, la velocidad angular de los movimientos que se realizan, y por último, la activación muscular durante cada fase con electromiografía (EMG).

En la pierna que realiza el golpeo, la posición del tobillo en cada fase va variando, en función a las necesidades del golpeo. En la 1ª fase, el tobillo se encuentra en flexión plantar de 10°, aducción de 20° y ligeramente en pronación. En la 2ª fase, el tobillo continúa en la posición adoptada en la primera fase, mientras el muslo avanza hacia adelante. En el momento de contacto del pie con el balón el tobillo se encuentra en una flexión plantar y aducción aproximada de 12°. ²⁸

Varios estudios se centraron en el estudio de la activación muscular eléctrica, medida mediante EMG. Los resultados obtenidos no fueron significativos para las variables estudiadas, como por ejemplo, la diferencia de activación muscular en función de si el golpeo del balón era con la pierna dominante o con la no dominante. ²⁷ También se estudió la activación muscular mediante la realización de ejercicios de equilibrio, comparando al igual que anteriormente, ambas piernas, dominante y no dominante. No se encontraron tampoco resultados significativos. ²⁹

En relación con lo expuesto hasta el momento, el tobillo parece tener una importante implicación en el golpeo de balón en los futbolistas, acción que claramente supone un distintivo de este deporte con otros como el baloncesto, balonmano, voleibol, etc. A continuación se abordarán las lesiones de tobillo más frecuentes en el fútbol.

1.4.1 Las lesiones de tobillo en el fútbol.

En el fútbol, debido a su componente de movimientos repetitivos y complejos del miembro inferior, no sorprende el hecho de que el tobillo y el pie se lesionen con frecuencia. ¹⁰ Dentro de este deporte, hay estudios que han demostrado que la tasa de incidencia de lesiones aumenta significativamente durante la realización de partidos de competición, frente a la observada en la práctica de entrenamientos o de partidos amistosos. ^{8,11,12} Este hecho podría deberse al aumento de intensidad empleada en las acciones de un partido de competición frente a las que puedan realizarse en un entrenamiento o partido amistoso.

En cuanto a la localización de las lesiones dentro del fútbol destaca la extremidad inferior como lugar más lesionado con resultados de prevalencia que varían entre el 72,2- 84%.^{6,12,30-32} La prevalencia para la localización de las lesiones dentro de la extremidad inferior es controvertida. Hay estudios que sitúan a la articulación de la cadera y el muslo como región más lesionada,¹² otros en cambio, resaltan el tobillo y pie como estructura más lesionada en este deporte.^{6,7,8,31,33} También se han encontrado estudios en los que tanto el tobillo como el muslo muestran una prevalencia similar o igual.³⁰ Por tanto, si bien es cierto que las diferencias no son muy evidentes, en la literatura se reconoce generalmente el tobillo como la región más lesionada en el fútbol.^{6,7,8, 31,33}

Distintos estudios se han centrado en investigar las tasas de prevalencia e incidencia de lesión en este deporte en función de diversos factores como pueden ser el sexo o la edad.^{6,7,10}

La comparación de tasas de incidencia según género se muestra mayor para el sexo masculino en deportes como el baloncesto, con 5,16 casos por cada 10000 deportistas expuestos, frente a los 5,03 casos en el sexo femenino y el voleibol, con 4,24 casos en varones por los 3,90 casos observados en mujeres deportistas. En cambio, el fútbol muestra mayor tasa de incidencia para este tipo de lesiones en el sexo femenino, con 4,59 casos por cada 10000 deportistas expuestos frente a los 3.14 casos acontecidos en el sexo masculino.⁶

Una vez esclarecido que el tobillo es una región interesante a estudiar dentro de los futbolistas por ser la región más frecuentemente lesionada, se describirán a continuación los datos epidemiológicos encontrados sobre lesiones de tobillo en futbolistas.

1.4.2 Epidemiología de lesiones de tobillo en el fútbol.

Según lo relatado previamente, el tobillo aparece en la literatura actual como la región anatómica más lesionada en el miembro inferior (MI), si bien es cierto, que las diferencias con otras regiones como el muslo o la rodilla no son muy grandes.^{6,8,12,30,35}

En la tabla 1, se muestra un resumen de las tasas de incidencia de lesión en jugadores de fútbol en distintos países, distintos grupos de edad y distintos niveles de competición.

En un estudio realizado en Dinamarca comparando frecuencia de lesiones así como localización de éstas en distintos deportes, se obtuvo como resultado que la lesión de tobillo en el fútbol presenta una prevalencia del 27% de todas las lesiones, seguido muy de cerca por el muslo, con un 24% y por la rodilla y el pie, ambas regiones con el 19% de las lesiones. En los otros dos deportes analizados, balonmano y baloncesto, la prevalencia de lesiones en el tobillo supera incluso a la acontecida en el fútbol, con un 40% y un 33% respectivamente, y siendo superada en el baloncesto únicamente por lesiones en los dedos y en la mano, con un 43%.⁶

Tabla 1. Tasas de incidencia en futbolistas según grupos de edad y nivel competitivo.^{12 30-36}

Autor/Revista/Año	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA				INCIDENCIA DE LESIONES EN EL JUEGO	
	Tamaño	Edad	País	Nivel Competitivo	Durante el Entrenamiento	Durante el Partido
Nielsen at Al. Am J Sports Med. 1989	n=153	>18	Dinamarca	2ª división	2.3	18.5
				regional	5.6	11.9
		16-18		amateur	3.6	14.4
Sullivan JA et Al. Am J Sports Med. 1980	n=931	jul-18	USA	Amateur		
Arneson A et Al. Scand J Med Sci Sports. 1996	n= 84	18-34	Islandia	Profesional	5.9	34.8
Peterson L et Al. Am J Sports Med. 2000	n= 264	>18		Profesional	6.0	35.1
				amateur	19.8	57.5
		16-18		Profesional	7.9	38.4
				amateur	17.4	63.8
		14-16		Profesional	7.2	35.0
				amateur	14.1	59.4
Junge A et Al. Br J Sports Med. 2004	n= 145	14-18	New Zeland	Escolar	39.5	25.1
Scase et Al. J Sci Med Sports. 2011	n= 532	15-18	Australia			
Noya J et Al. Apunt Med Esport. 2012	n= 728		España	Profesional	8.94 x 1000 horas de exposición sin especificar partido o entrenamiento	
Stubbe J et Al. J Ath Training. 2014	n= 217	20-30	Holanda	Profesional	2.8	32.8

Swensson y cols.¹¹ en un estudio cuya muestra estaba formada por deportistas de instituto, con entrenador oficial, y que competían a nivel local y nacional, encontraron que el 30,5% de todas las lesiones acontecidas en los distintos

deportes estudiados (fútbol, baloncesto, voleibol...) fueron esguinces. Del total de los esguinces sufridos por los integrantes de la muestra, más de la mitad (52.7%) fueron localizados en la articulación del tobillo.¹¹ Por tanto, en base a este estudio se observó que el tobillo presenta una prevalencia del 16% de todas las lesiones acontecidas en los deportes analizados, entre los que se encuadra el fútbol. La tasa de incidencia observada en este estudio fue de 3,65 casos de lesión de tobillo por cada 10000 atletas expuestos al factor de riesgo.¹¹

En la tabla 2 se muestran resultados del estudio de Swensson y cols.¹¹ relacionando el deporte y el género con los distintos mecanismos de producción de esguinces.

Tabla 2. Mecanismo producción de esguinces en relación a distintos deportes. Modificada de Swensson y cols.¹¹

<div>Mecanismo de producción esguinces tobillo</div> <div>Deporte y género</div>	Contacto con jugador contrario (expresado en %)	Contacto con superficie de juego (expresado en %)	Contacto con aparato deportivo (expresado en %)	Lesión sin contacto (expresado en %)
Fútbol Masculino	36.9	29.6	8.2	24.6
Fútbol Femenino	39.8	23.4	8.2	27.3
Baloncesto Masculino	52.8	24.7	0.2	21.4
Baloncesto Femenino	44.6	26.0	0.9	27.1
Voleibol Masculino	46.7	40.0	0.0	13.3
Voleibol Femenino	41.9	32.0	3.1	21.1

En el ámbito del deporte, la comparación de tasas de incidencia según género se muestra mayor para el sexo masculino en deportes como el baloncesto, con 5,16 casos por cada 10000 deportistas expuestos, frente a los 5,03 casos en el sexo femenino y el voleibol, con 4,24 casos en varones por los 3,90 casos observados en mujeres deportistas. En cambio, el fútbol muestra mayor tasa de incidencia para este tipo de lesiones en el sexo femenino, con 4,59 casos por cada 10000 deportistas expuestos frente a los 3.14 casos acontecidos en el sexo masculino.⁶

Tras analizar y comparar los resultados epidemiológicos de distintos deportes en relación con el fútbol, se puede concluir que a pesar de que hay deportes con mayor incidencia de lesiones en esta articulación, como es el caso del baloncesto y del voleibol entre otros, estas aparecen en el fútbol de forma muy frecuente, lo que convierte a las lesiones de tobillo en un problema a considerar en el trato de este tipo de deportistas. Queda por definir cuáles son las patologías que pueden causar dolor en la articulación del tobillo en los futbolistas, y si existe relación entre estas patologías y las lesiones que más comúnmente aparecen en este tipo de deportistas.

1.5 Etiología del dolor de tobillo.

El dolor, o la sensación de molestia en la región del tobillo suele ser común, y en muchas ocasiones aparece relacionado con otros síntomas como pueden ser la inestabilidad y la debilidad muscular.¹⁷

Algunas de las patologías que se desarrollaran brevemente a continuación, y que guardan relación con el dolor en esta articulación, son las siguientes: esguinces de las estructuras ligamentosas de la articulación, el síndrome del seno del tarso, síndrome del túnel tarsiano, el *impingement* de la articulación, lesiones de los tendones peroneos, patología relacionada con el tendón de Aquiles y por último, el síndrome de dolor miofascial.¹⁷

1.5.1 Síndrome del túnel tarsiano.

Esta entidad, relativamente joven, fue descrita por primera vez en el año 1960 por Kopell y Thompson.¹³ El término síndrome del túnel tarsiano (STT) hace referencia de forma específica al atrapamiento del nervio tibial posterior a su paso por el retináculo flexor, por detrás del maléolo interno (figura 1.5). Esta patología, comparada con el síndrome del túnel carpiano, afecta en menor medida a la población, aunque no se conocen cifras de prevalencia exactas.¹³

Anatómicamente, el túnel tarsiano es un espacio osteo-fibroso delimitado anteriormente por la tibia, posteriormente por el astrágalo y lateralmente por el

calcáneo. Finalmente, cerrando este espacio y recubriendo las estructuras que por este túnel discurren se encuentra el retináculo flexor.³⁷ Este túnel, se encuentra por tanto, en la cara medial del tobillo o retropié, por debajo y ligeramente por detrás del maléolo tibial.

La etiología de este proceso es muy variada, abarcando desde deformidades del pie como el calcáneo en varo o en valgo, traumatismos sobre la zona, hasta posibles lesiones ocupantes del espacio por donde transcurre el nervio y las distintas estructuras.¹⁸

En cuanto a la sintomatología que produce este síndrome, destacan disestesias, parestesias o anestias en la zona plantar del pie. Las molestias aumentan con la actividad, y se hacen más evidentes siempre al final del día. El dolor asociado a este problema no suele aparecer en reposo, pero, sí que aparece con frecuencia por las noches llegando a despertar a gran cantidad de las personas que lo sufren.¹⁸

A pesar de ser una causa plausible en el dolor de tobillo del futbolista, el autor del presente TFG no ha encontrado datos de prevalencia ni de aparición de la patología en futbolistas.

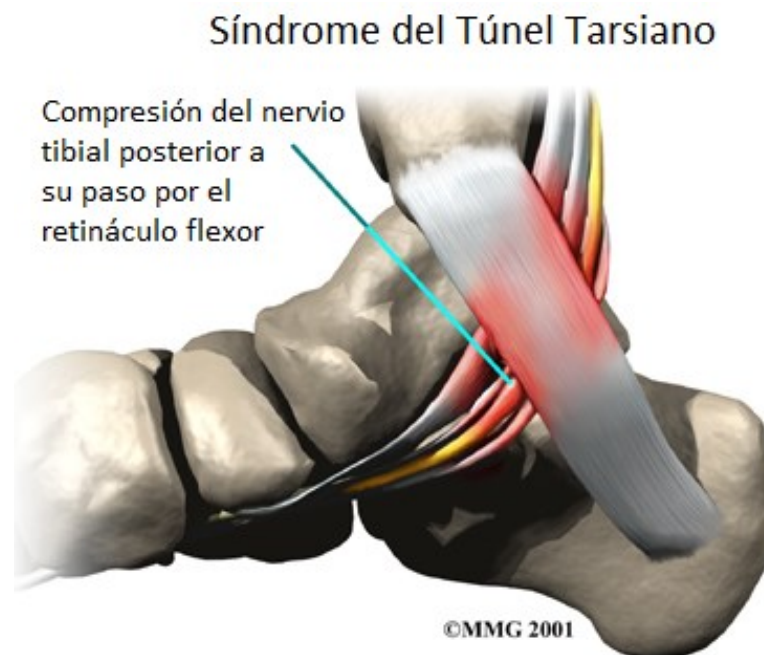


Figura 11. Síndrome del túnel tarsiano. Compresión del nervio tibial posterior a su paso por el retináculo flexor. Tomada de Heimkes y cols.³⁷

1.5.2 Síndrome del Seno del Tarso.

Esta entidad clínica, se caracteriza por un dolor persistente en la cara antero-lateral del tobillo que suele aparecer secundaria a un traumatismo sobre la zona (figura 12).³⁹ Si bien es cierto que es un término poco concreto en ortopedia, se sabe que sus síntomas suelen remitir ante una inyección de corticoides en la zona, y su presencia está muy relacionada con la inestabilidad de la articulación subastragalina y del retropié.^{19,39,40}

En cuanto a la etiología, este problema se relaciona principalmente con aquellos factores que puedan llevar al deportista a sufrir inestabilidad en la articulación del tobillo, como puede ser un esguince o un traumatismo. Esta inestabilidad generada en la articulación del tobillo suele generar a su vez inestabilidad en la articulación subastragalina, que se traduce en movimientos excesivos de pronación y supinación del pie que acaban generando una sinovitis en esta última articulación. Esta sinovitis lleva a una inflamación crónica de la zona y a la introducción de tejido fibroso, lo que incrementa la sensación dolorosa así como la inestabilidad.³⁹

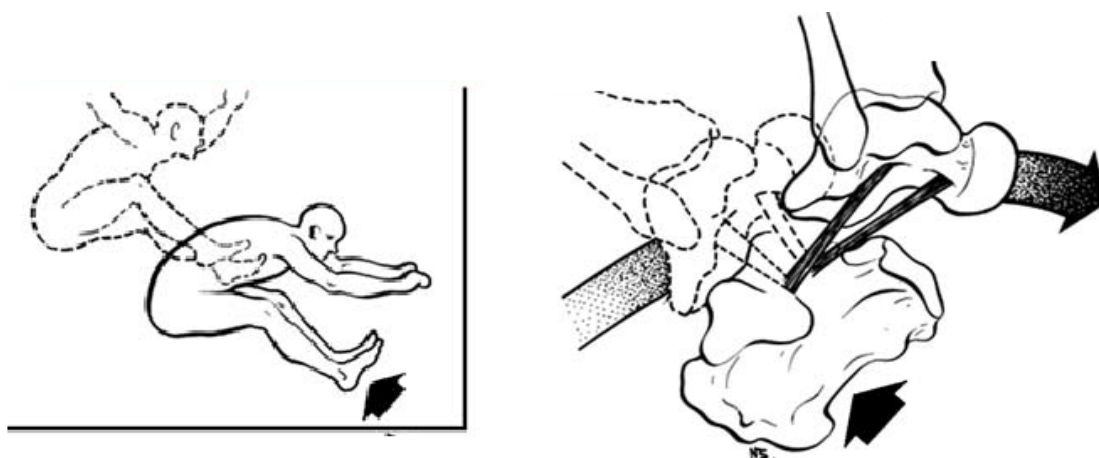


Figura 12. Mecanismo lesional "Whiplash" en atleta de triple salto. Modificada de Pisani G y cols.¹⁹

En el examen físico que se realiza a sujetos con esta posible patología, suele estar presente un historial traumático en el tobillo relacionado, con un esguince producido por un mecanismo forzado de supinación o pronación.³⁹ Esta patología está muy relacionada con deportistas como los atletas de triple salto o los jugadores de baloncesto, que exponen sus articulaciones de tobillo y pie a grandes saltos y caídas, pudiendo incurrir en un mecanismo lesional conocido

como “*whiplash*” (Figura 12) en el que el astrágalo rueda hacia anterior sobre el calcáneo como consecuencia del impacto sobre el suelo del talón del deportista.¹⁹

1.5.3 “*Impingement*” o Pinzamiento de la articulación tibio-peronea-astragalina.

El pinzamiento de partes blandas en la articulación del tobillo, fue descrito por primera vez por Wolin y cols.⁴¹ en 1950. Fue definido como la formación de una banda de tejido hialino con apariencia de lesión meniscoide, como consecuencia de esguinces o posiciones forzadas en inversión que se repiten con frecuencia.⁴¹

El dolor e hinchazón persistentes en la cara antero-lateral del tobillo destacan como principales síntomas de esta patología. El hecho de tener una historia larga de aparición, así como el hecho de no responder positivamente a largas terapias conservadoras, convierte a la patología en un problema crónico que acaba generando un bloqueo tanto en el deportista, que ve que no puede llevar a cabo su actividad al 100%, como al terapeuta que no consigue encontrar la solución.^{14,42}

Si bien las imágenes radiológicas así como las resonancias magnéticas no constituyen una buena herramienta para el diagnóstico de este problema, sí que sirven para poder descartar otros posibles diagnósticos que cursen con sintomatología similar.¹⁴

La artroscopia, en cambio, sí que ha demostrado ser de gran utilidad en el diagnóstico de este problema, así como muy eficaz en el tratamiento del mismo, en pacientes que no habían obtenido resultado previo con terapias conservadoras.^{14,42,43} Los datos aportados por Hassan en su estudio en el que el 91% de los pacientes clasificó el resultado como excelente o bueno,¹⁴ así lo indican.

A pesar de que todas estas patologías están relacionadas con el dolor de tobillo, no se han encontrado estudios que las relacionen con el dolor de tobillo en los futbolistas. Teniendo en cuenta la exigencia muscular que el fútbol demanda de

los músculos del miembro inferior,^{25,26} el síndrome de dolor miofascial podría desempeñar un papel importante en el dolor de tobillo en futbolistas.

En los últimos 5 años ha comenzado a estudiarse el síndrome de dolor miofascial en relación con el dolor en tobillo y pie; y con la limitación de movilidad en el tobillo.⁴⁹⁻⁵³ Este síndrome, entidad clínica descrita por Simons, Travell & Simons,⁴⁴ se caracteriza por la activación y perpetuación de pequeñas contracturas musculares, denominadas PGMs, que pueden generar dolor y disfunción. Estos PGMs cuando se encuentran en estado activo pueden generar dolor a distancia. Los PGMs pueden perpetuarse debido a factores mecánicos, deficiencias nutricionales, problemas metabólicos y estrés psicológico entre otros.⁴⁴

En el fútbol, los factores mecánicos de perpetuación de PGMs son los más habituales. La fatiga muscular por abuso de demanda muscular, la realización de movimientos repetitivos, los desequilibrios musculares y las posiciones forzadas a causa de un traumatismo, son algunos de los factores que pueden producir este síndrome en los futbolistas.

1.5.4 Los Puntos Gatillo Miofasciales.

Los PGMs son zonas hiperalgésicas dentro de una banda tensa de músculo esquelético, que además, puede mostrar una respuesta de espasmo local (REL) ante una presión digital o bien una punción con aguja en dicha zona.⁴⁴

Se acepta, dentro de la literatura, la división de los PGMs en dos grupos, que son:⁴⁴

- 1) PGM activos: aquellos que provocan dolor referido de forma espontánea en el paciente. También pueden estar relacionados con síntomas como debilidad, parestesia o cambios de temperatura.⁴⁵
- 2) PGM latentes: aquellos que no provocan dolor referido de forma espontánea. Pueden perpetuarse y convertirse en activos a través de estímulos nocivos como pueden ser malas posturas, sobreuso o desequilibrios musculares.⁴⁵

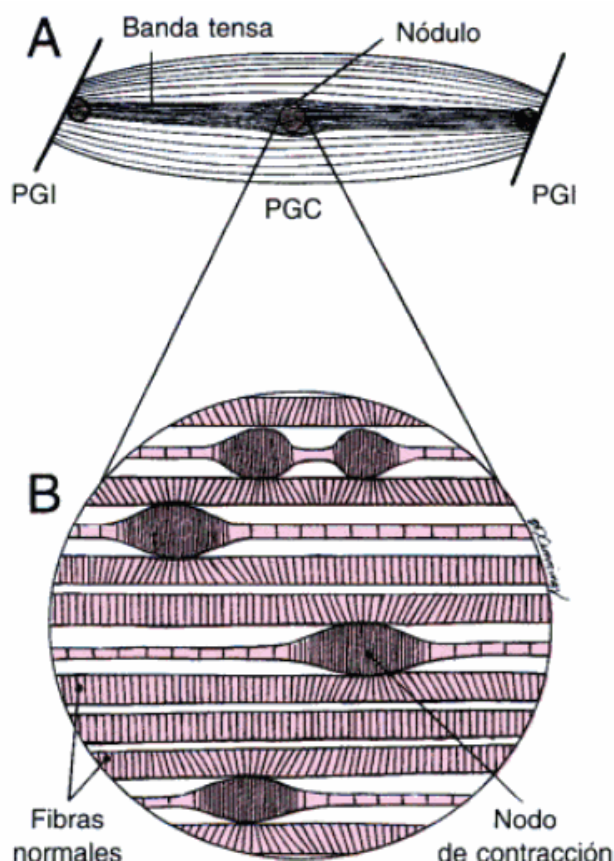


Figura 13. Sección longitudinal del esquema de un Punto Gatillo Miofascial. Tomada de Simons DG.⁴⁷

Los PGM pueden generar disfunciones a nivel motor y sensorial. A nivel motor pueden estar relacionados con alteración de la función motora, debilidad muscular por inhibición motora, rigidez muscular y restricción del movimiento. En cuanto a los aspectos sensoriales, pueden causar dolor local, dolor referido a un sitio distal y sensibilización tanto a nivel central como periférico.⁴⁶

A la hora de realizar el diagnóstico de los PGMs en la práctica clínica, no existe ninguna lista oficial de criterios a los que atenerse para conseguir dicho diagnóstico.⁴⁷ A pesar de esta circunstancia, los clínicos toman en consideración unos determinados criterios para el diagnóstico de PGMs, que han demostrado tener una correcta fiabilidad interexaminador. Estos criterios son los expuestos en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios diagnósticos para identificar Puntos Gatillo Miofasciales. Tomada de Simons, Travell & Simons.⁴⁴

Criterios diagnósticos esenciales
1. Banda tensa palpable (si el músculo es accesible).
2. Dolor local exquisito a la presión de un nódulo en una banda tensa.
3. Reconocimiento por parte del paciente del dolor habitual al presionar sobre el nódulo sensible (para identificar PGM activo).
4. Limitación dolorosa de la amplitud de movilidad al estiramiento completo.
Observaciones confirmatorias
1. Identificación visual o táctil de respuesta de espasmo local.
2. Imagen de una respuesta de espasmo local inducida por la estimulación con aguja del nódulo.
3. Dolor o alteración de la sensibilidad (en el patrón previsible para ese músculo) a la palpación sobre el nódulo.
4. Demostración electromiográfica de actividad eléctrica espontánea característica de <i>loci</i> activos en el nódulo sensible de una banda tensa.

El mecanismo de perpetuación así como de actuación de los PGMs puede explicarse a través de la “Hipótesis integrada” (figura 14) propuesta por Simons y cols.⁴⁴ Esta hipótesis defiende que en la placa motora se produce una liberación excesiva de Acetilcolina (Ach) que conlleva a la formación de bandas tensas en el músculo. En estas bandas tensas se produce compresión en los capilares, lo que supone un descenso del riego sanguíneo y por tanto un proceso de isquemia a este nivel. La isquemia es la responsable de que haya menor aporte de Oxígeno y Glucosa a la zona, lo que se traduce en una crisis energética del músculo. Como consecuencia de la crisis energética, se liberan sustancias nocivas como son el potasio, la histamina y la sustancia P, en grandes cantidades. Estas sustancias actúan activando los receptores nociceptivos de los nervios periféricos que a su vez estimular a las neuronas nociceptivas del asta dorsal de la médula, produciendo y desencadenando el dolor en el paciente.⁴⁸

apreciarse los músculos causantes del dolor en las distintas zonas de esta articulación.⁴⁴

Tabla 4. Dolor en las distintas regiones del tobillo y los músculos causantes de dicho dolor. Modificada de Simons, Travell & Simons.⁴⁴

Cara anterior del tobillo	Cara posterior del tobillo	Cara medial del tobillo	Cara lateral del tobillo
Tibial anterior	Sóleo	Abductor del dedo gordo	Peroneo largo
Extensor común de los dedos	Tibial posterior	Flexor largo de los dedos	Peroneo corto
Tercer peroneo		Gastrocnemio Interno	

Estos músculos citados en la tabla 4 pueden presentar uno o más lugares de activación de PGMs. En el Anexo I puede observarse tanto la localización de estos puntos dentro de los músculos, como el número de PGMs que aparecen en cada músculo, y los patrones de dolor referido y de desbordamiento que causan cada uno de ellos.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Dado que:

1. Las lesiones de tobillo son un problema frecuente y repetitivo en el fútbol y que se acompañan habitualmente de un dolor que puede permanecer de forma residual.
2. Se desconocen datos concretos de prevalencia sobre el dolor específico en la región del tobillo dentro del fútbol de competición semiprofesional.
3. Se desconoce si el dolor de tobillo en los futbolistas tiene alguna relación con factores antropométricos o con características del entrenamiento.
4. Los puntos gatillo miofasciales pueden ser una causa de dolor en el tobillo del futbolista.
5. Hasta la fecha, no se han encontrado estudios sobre el dolor musculoesquelético y el síndrome del dolor miofascial en el fútbol de competición.

Los objetivos que se persiguen con este TFG son:

2.1 Objetivos generales.

- Conocer la prevalencia del dolor de tobillo en futbolistas de categoría juvenil y sénior que compiten de forma federada.
- Observar en futbolistas con dolor de tobillo, si este guarda relación con la presencia o no de Puntos Gatillo Miofasciales.

2.2 Objetivos específicos.

- Identificar las características del dolor de tobillo en el futbolista cuando este está presente, tales como: intensidad durante la actividad medida con la Escala Visual Analógica (EVA); localización del dolor y tobillo donde aparece; en qué momento de la sesión se hace más evidente; golpeo de balón con que se asocia; tiempo de evolución; y grado de limitación de la actividad.
- Observar la prevalencia de dolor de tobillo en relación con factores antropométricos y deportivos en futbolistas: edad, índice de masa corporal (IMC), posición en el campo, pierna dominante, realización de estiramientos, episodios previos de dolor, y tratamiento de fisioterapia.
- Valorar la presencia o no de puntos gatillo miofasciales en músculos de la pierna en futbolistas con dolor de tobillo.

3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Para conseguir los objetivos expuestos, se han realizado dos estudios descriptivos. De esta manera, el presente apartado está compuesto, de acuerdo con el marco que la Normativa de Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Alcalá y que las Normas de Trabajo Fin de Grado de Grado en Fisioterapia establecen, por dos artículos científicos que incluyen tanto el material y métodos como los resultados obtenidos en relación con los objetivos generales y específicos planteados en el presente TFG.

En este sentido, los contenidos de métodos y resultados son:

- Prevalencia del dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto.

Remitido a la Revista Fisioterapia (Véase Anexo II)

- Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal.

Remitido a la Revista Fisioterapia (Véase Anexo II).

3.1 Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto transversal.

Ankle pain prevalence in competitive football players: a pilot study.

Título abreviado: Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas.

Eduardo Pérez Costa¹, María Torres Lacomba², Carlos Gutiérrez Ortega³.

¹Grado en Fisioterapia. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Alcalá, Madrid. xxxxxxxxx@gmail.com

²Grupo de Investigación Fisioterapia en los Procesos de Salud de la Mujer. Unidad docente de Fisioterapia. Universidad de Alcalá, Madrid (España). xxxxxxxxx@uah.es

³Departamento de Epidemiología. Medicina Preventiva. Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”, Madrid. xxxxxxx@gmail.com

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTACTO

Eduardo Pérez Costa

Teléfono: XXXXXXXXXX

Email: xxxxxxxxx@hotmail.com

Dirección Postal: C/xxxxxxxxxxx, xxxxxxxx (xxxxx)

Resumen

Objetivos: conocer la prevalencia de dolor de tobillo en una población compuesta por jugadores de fútbol de competición, así como las características de este dolor y su relación con factores antropométricos y deportivos.

Participantes y Métodos: se realizó un estudio piloto de prevalencia entre los meses de enero y marzo del año 2015. Participaron 135 futbolistas de Madrid que estaban compitiendo de forma federada desde el inicio de la temporada y que acudieron al entrenamiento el día del estudio. Se excluyeron aquellos jugadores que estuvieran inactivos en el momento del estudio, aquellos que hubieran sufrido una fractura en la pierna o en el tobillo en el último año y los que no comprendieran adecuadamente el castellano.

Resultados: el 23% de la muestra refirió sufrir dolor en el momento del estudio. El dolor de tobillo mostró relación estadísticamente significativa con: el haber sufrido un episodio previo de dolor en la carrera deportiva ($p < 0.001$), y con la realización de estiramientos de la pierna tras el entrenamiento ($p = 0.038$).

Conclusiones: el dolor de tobillo parecer ser un problema frecuente y repetitivo en los futbolistas de competición. Este dolor parece relacionarse con historial previo de dolor y con la realización de estiramientos. Además, el dolor ha mostrado características generales como la unilateralidad en la aparición, la asociación con el golpeo de balón y el carácter agudo en cuanto a tiempo de evolución se refiere.

Palabras clave: fútbol, dolor de tobillo, prevalencia, dolor.

Abstract

Objectives: the purpose of this study was to determine the prevalence of ankle pain in professional football players, and to observe the pain characteristics and their relations with anthropometric and sport factors.

Participants and Methods: a cross-sectional study between was performed between January and March 2015. Being a competitive football player since the beginning of the season and going to the train the day suggested were the inclusion criteria. Football players who were inactive at the moment of the study, who had been suffered a leg or ankle fracture during last year, and who didn't have Spanish language comprehension enough to make the questionnaire were excluded from the study.

Results: 25% of the sample reported ankle pain. This pain showed statistically significant relation with a previous episode of ankle pain ($p<0.001$) and doing stretching after the train ($p=0.038$).

Conclusions: ankle pain has been watched as a usually and repetitive problem in professional football players. This pain has shown a statistically significative relation with a previous episode of ankle pain in the history of the player and with making stretching after the train. Otherwise, ankle pain appears usually unilateral, related to the hit of the ball and with less than 3 months of evolution time.

Key words: football, ankle pain, prevalence, pain.

Introducción

La articulación del tobillo en el fútbol se ha mostrado siempre como una de las principales zonas de lesión.¹⁻⁴ Si bien los estudios de incidencia en esta articulación son abundantes,¹⁻⁶ no se han encontrado estudios sobre la prevalencia de dolor de tobillo en los futbolistas.

Generalmente, el dolor en esta articulación presenta un carácter crónico y suele aparecer tras un esguince que no ha terminado de recuperarse adecuadamente.⁷ Estudios llevados a cabo en la población general en países europeos como España, Holanda, etc.⁸⁻¹⁰ han mostrado cifras de prevalencia para este tipo de dolor de entre 20-44% de la población.

En el ámbito del fútbol, y desde un punto de vista biomecánico, el tobillo desempeña un papel importante dentro de la práctica de este deporte. Los estudios sobre biomecánica en el fútbol se han centrado habitualmente en estudiar el golpeo de balón,^{12,13} por ser la acción que diferencia a este deporte de otros como pueden ser el baloncesto, el balonmano o el voleibol.

El tobillo adopta distintas posiciones a lo largo de la acción de golpeo.¹²⁻¹⁴ Durante las fases preparatorias, acompaña a la cadera y rodilla en sus respectivos movimientos, adoptando, justo en el momento previo al golpeo, una posición de flexión plantar y aducción de 12º.¹³ Esta posición del tobillo en el momento del golpeo de balón, supone un fuerte y repetitivo estrés en la cápsula anterior,¹⁰ que podría estar relacionado con el pinzamiento anterolateral del tobillo en los futbolistas.

En los pocos estudios hallados sobre dolor de tobillo en los futbolistas, este se ha relacionado principalmente con el pinzamiento antero-lateral de la articulación.^{14,15} De hecho, en el ámbito de la medicina ortopédica y deportiva esta alteración se conoce popularmente con el sobrenombre de *“tobillo del futbolista”* por aparecer en estos deportistas, sobre todo, en sujetos ya retirados de la práctica deportiva.^{14,15}

Mientras que en el fútbol los datos de prevalencia así como las características del dolor de tobillo apenas se conocen, en otros deportes, por ejemplo baile o carrera,¹⁶⁻¹⁹ sí que se encuentran estudios sobre el citado dolor, aunque apenas se relaciona con factores antropométricos y deportivos.

En este sentido, el presente estudio pretende conocer la prevalencia de dolor en la articulación del tobillo en futbolistas de competición, así como las posibles relaciones de este dolor, cuando estuviera presente, con factores antropométricos y deportivos.

Participantes y métodos

Diseño

Estudio piloto de prevalencia realizado entre enero y marzo de 2015.

Participantes

La población de estudio estuvo compuesta por 9 equipos masculinos adscritos a la Federación de Fútbol Madrileña. Se realizó un muestreo consecutivo no probabilístico en equipos de categorías sénior y juvenil de la modalidad de “Fútbol 11”. Todos aquellos futbolistas que estaban compitiendo de forma federada desde el comienzo de la temporada, que acudieron al entrenamiento el día en que se distribuyó el cuestionario, y que estaban en activo en el momento del estudio fueron incluidos en el mismo. Se excluyeron todos aquellos jugadores que estuviesen inactivos en el periodo en el que el investigador visitó sus clubes, a aquellos que hubiesen tenido alguna fractura en la pierna o en la articulación del tobillo en el último año, y por último, a aquellos jugadores con incapacidad para entender o contestar a cuestionarios. Todos los jugadores que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, y dieron su consentimiento por escrito fueron incluidos en el estudio.

Recogida de datos

La recogida de datos se llevó a cabo mediante un cuestionario autocumplimentable que abarcaba distintos aspectos globales del jugador tanto a nivel personal como de entrenamiento, así como, aspectos específicos relacionados con el dolor en la articulación del tobillo, en el caso de jugadores que tuviesen dolor en el momento de cumplimentar el cuestionario. Se distribuyó un cuestionario autocumplimentable por los participantes siguiendo el modelo utilizado en estudios previos¹⁷⁻¹⁹ Esta recogida de datos se realizó en el lugar de entrenamiento de cada equipo visitado, siempre antes del inicio de la sesión que tuviesen programada.

Variables

Las variables recogidas en el cuestionario pueden dividirse en 4 grupos relacionadas con: 1) **los datos personales y antropométricos:** fecha de nacimiento, peso y altura, 2) **los datos deportivos:** fecha de comienzo de la práctica deportiva, posición que ocupa en el campo, pierna dominante, y práctica de otros deportes que involucren el miembro inferior. Preguntas de la 1 a la 6, 3) **los datos del entrenamiento:** realización o no de estiramientos tras la sesión y volumen de entrenamiento medido en número de horas. Preguntas de la 7 a la 10, 4) **los datos sobre el dolor:** dolor previo (durante esta temporada y a lo largo de su carrera deportiva), dolor actual; qué tobillo le duele; intensidad del dolor durante el entrenamiento utilizando la Escala Visual Analógica (EVA); localización en el mapa corporal; tipo de golpeo que produce el dolor; momento de la sesión en que aparece; limitación de la actividad; tiempo de evolución. Preguntas de la 11 a la 21.

Las 14 primeras preguntas del cuestionario fueron contestadas por todos los participantes del estudio. A partir de la pregunta 15, únicamente aquellos futbolistas que sufrían dolor de tobillo en el momento de autocumplimentar el cuestionario continuaron contestando hasta el final.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Sciences software* (SPSS®) versión 20.

Estadística descriptiva

Como índices de la tendencia central y de la dispersión de las variables cuantitativas se emplearon la media aritmética y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico, dependiendo de la asunción o no, respectivamente, del supuesto de la normalidad de las mismas determinado mediante el test de Kolmogorof-Smirnov (K-S).

Para las variables categóricas se emplearon las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Estadística inferencial

La medida de asociación entre dos variables categóricas se efectuó mediante la χ^2 de Pearson, o la prueba exacta de Fisher cuando ambas fueron dicotómicas, en cuyo caso la valoración del efecto se realizó mediante la estimación del riesgo (RP), y su precisión con su intervalo de confianza del 95%.

Para determinar la asociación entre una variable independiente dicotómica y dependiente cuantitativa de distribución paramétrica (K-S) se empleó el test t de Student para muestras independientes. Se valoró el efecto mediante la diferencia de medias, y la precisión mediante el intervalo de confianza del 95%. Cuando la variable dependiente vulneraba el supuesto de la normalidad (K-S) se utilizó el test U de Mann Whitney. La medida del efecto se valoró mediante la diferencia de las medianas.

Para determinar la relación entre dos variables cuantitativas se realizó mediante un estudio de correlación bivariada de Pearson, si ambas asumían el supuesto de la normalidad (K-S), o Rho de Spearman, si al menos una lo vulneraba. En ambos casos se obtuvo el correspondiente coeficiente de correlación (r).

En todos los casos, como grado de significación estadística se empleó un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Ciento treinta y cinco jugadores de fútbol federado de las categorías juvenil y sénior fueron incluidos en el estudio. En la figura 1 puede observarse el flujo de participantes a través de las 3 fases del estudio. Los jugadores que no acudieron al entrenamiento el día en el que se auto-cumplimentó el cuestionario se reflejan como sujetos perdidos (n=30). Ninguno de estos jugadores faltó a entrenar por dolor o lesión de tobillo según le comunicaron los entrenadores al investigador principal. Cinco jugadores más fueron excluidos del estudio por falta de comprensión del castellano. No se perdieron datos de ninguna variable recogida en el cuestionario.

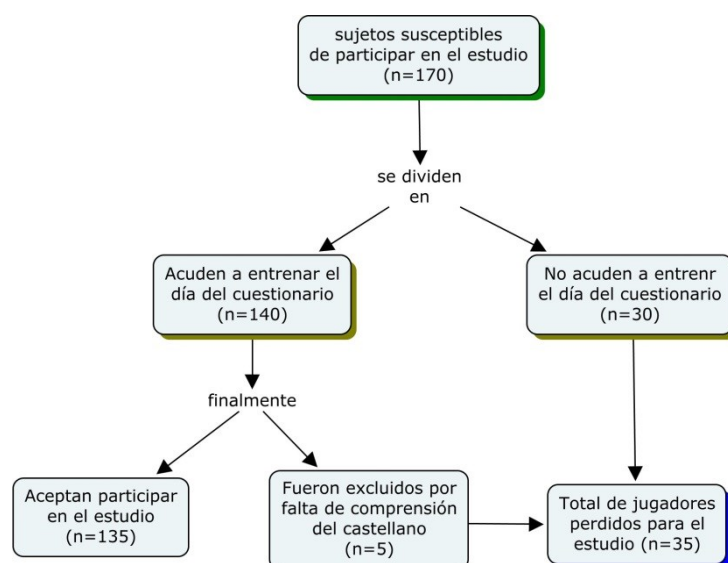


Figura 1. Diagrama de participación de sujetos en el estudio.

Descripción de la muestra

La muestra, cuyas características principales aparecen recogidas en la tabla 1, estuvo compuesta en su totalidad por hombres con una media de edad y una desviación típica de 21,2(3,1) años, con una edad mínima de 17 años y una máxima de 32 años.

En cuanto al comienzo de la práctica deportiva, la edad media y la desviación típica fue de 8,1(3) años de edad.

Tabla 1. Características de la muestra.

	Muestra Total n=135	Categoría Juvenil nacidos entre 1994/96 n=52	Categoría Sénior nacidos a partir de 1997 n=83
Edad (años)	21,2(3,1)	18,5(0,5)	22,9(2,8)
Peso (Kg.)	71(10)*	69,2(1)	74(6,9)
Altura (cm.)	1,77(0,58)	1,76(0,6)	1,78(0,6)
IMC (Kg/m ²)	22,9(1,8)	22,2(1,8)	23,3(1,65)

* Valores de mediana y rango intercuartílico.

En la figura 2 puede observarse tanto la distribución de los sujetos en función de la posición que ocupan en el campo, como la frecuencia de pierna dominante en los sujetos de cada grupo. El mayor porcentaje de sujetos que participó en el estudio se corresponde con la posición de mediocentro (46.7%), seguido de los defensas (37%), delanteros (8.9%), y porteros (7.4%). De toda la muestra el 65,2% afirmó que la pierna derecha era la dominante, frente al 25,2% de sujetos zurdos y un 9,6% que refirió manejar ambas piernas por igual. De este último porcentaje de sujetos, denominados también ambidiestros, la mayoría ocupaban la posición de mediocentro. Se encontró una relación estadísticamente significativa ($p=0.039$) entre el índice de Masa Corporal (IMC) y la posición que ocupa el jugador en el campo. Observándose, por ejemplo, que el delantero tiene una media de IMC de casi 2 Kg/m^2 superior a la del portero ($p=0.049$).

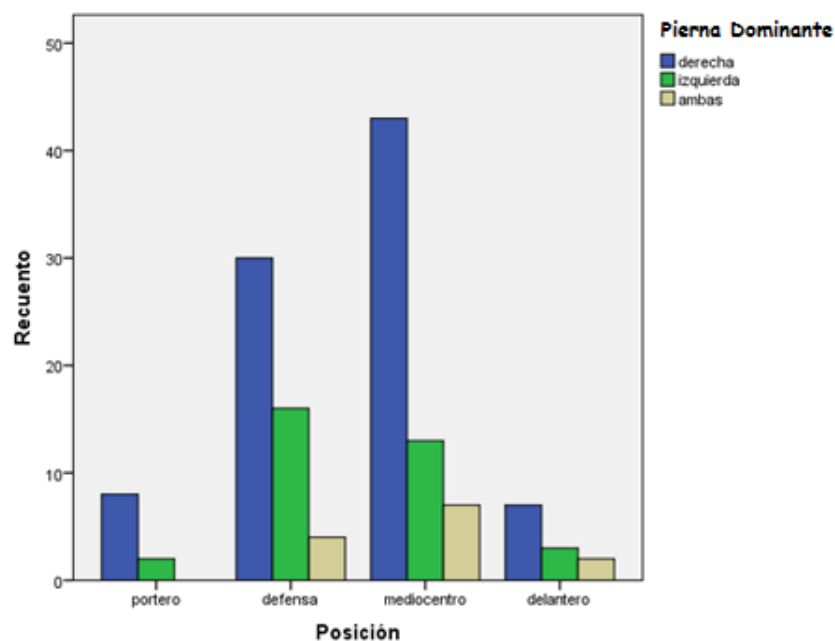


Figura 2. Reparto de sujetos en función de pierna de golpeo y posición en el campo.

Prevalencia de dolor de tobillo

De todos los participantes que accedieron a cumplimentar el cuestionario, el 23% ($n=31$), refirió sufrir dolor en la articulación del tobillo en el momento del estudio. En

la figura 3 puede observarse la frecuencia de lateralidad con que apareció el dolor de tobillo en los futbolistas.

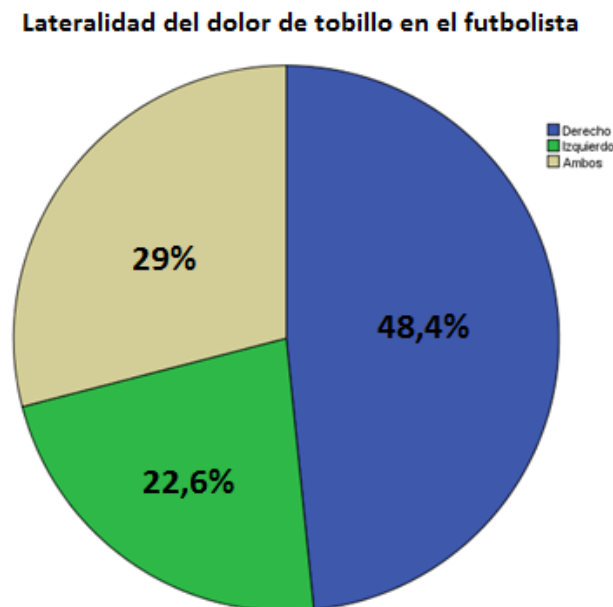


Figura 3. Frecuencia de lateralidad de dolor de tobillo en futbolistas

También se halló una relación estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre el hecho de haber sufrido dolor de tobillo en la carrera deportiva y de sufrirlo en el momento del estudio. En la tabla 2 se describen los datos correspondientes al historial de dolor de tobillo en la muestra. De hecho, se ha observado que los futbolistas que han tenido previamente dolor en el tobillo tienen una probabilidad de sufrirlo en el momento del estudio catorce veces mayor ($RP > 14$) que aquellos que nunca lo han padecido en su carrera deportiva.

Tabla 2. Frecuencias de dolor en la carrera del deportista, en esta temporada, y en el momento del estudio.

DOLOR	Durante la carrera deportiva	En esta temporada	En el momento del estudio
SI	n=92 (68,1%)	n=43 (31,9%)	n=30 (22,2%)
NO	n=43 (31,9%)	n=92 (68,1%)	n=105 (77,8%)

TOTAL	135	135	135
-------	-----	-----	-----

En cambio, no se han encontrado diferencias de edad estadísticamente significativas ($p=0,652$) entre los sujetos que refirieron tener dolor de tobillo y los que no, en el momento del estudio. La edad media para ambos grupos fue de 21(3) años cumplidos.

Dolor con relación a factores antropométricos y deportivos

No se ha encontrado relación estadísticamente significativa ($p= 0,374$) entre el índice de masa corporal (IMC) y el dolor de tobillo en la muestra. La diferencia que se observa al comparar las medias de ambos grupos, que es de 0.327 Kg/m^2 , puede ser explicada por el azar.

Por otro lado, se ha observado que los sujetos de la muestra que refirieron estirar al final de cada sesión, sufrían 3,4 veces ($p=0.038$) más dolor en el tobillo, frente a los que reconocieron no estirar al final del entrenamiento. No se pudo calcular el intervalo de confianza al 95% (IC95%) para esta razón de prevalencia porque el número de sujetos que refirieron no realizar estiramientos y sí padecer dolor fue < 5 .

No se encontró relación estadísticamente significativa ($p=0.172$) al observar si el tobillo doloroso se correspondía con la pierna dominante del futbolista. La posible relación entre localización del dolor en las distintas regiones del tobillo y tipo de golpeo de balón no pudo llevarse a cabo debido a que el 80% de las variables presentó una $n<5$ sujetos, suponiendo una baja fiabilidad para la aplicación de los test estadísticos.¹¹

Un 81,5% de participantes, reseñaron no acudir a tratamiento de fisioterapia habitualmente. El 13,3% afirmó recibir tratamiento una vez al mes, y solamente el 5,2% relató recibir el tratamiento dos o más veces al mes. No se halló relación estadísticamente significativa ($p=0,438$) entre sufrir dolor en la articulación del tobillo y acudir o no a tratamiento de fisioterapia.

En la figura 4 puede encontrarse las consecuencias que genera el dolor de tobillo sobre el entrenamiento de los futbolistas.

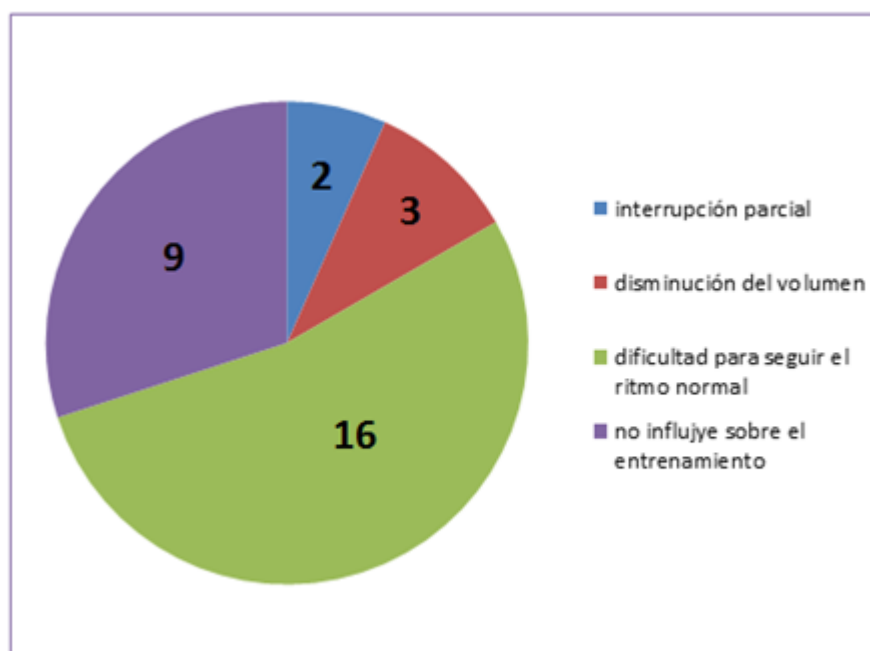


Figura 4. Consecuencias del dolor de tobillo sobre el entrenamiento

Características del dolor

De los futbolistas que refirieron sufrir dolor de tobillo ($n=31$), 22 reconocieron sufrirlo unilateralmente, con mayor predominancia del lado derecho (15) frente al izquierdo (7). El dolor fue reconocido como bilateral por 9 futbolistas. En cuanto a la zona de aparición del dolor señalada en el mapa corporal, la región externa fue la zona más común (15). La opción que incluía más de una región dolorosa fue escogida por 8 futbolistas. Finalmente 5 marcaron dolor en la zona interna y 3 en la zona anterior del tobillo.

En cuanto al tiempo de evolución del dolor en los futbolistas, el dolor agudo, considerado como tal cuando persiste desde 1 día hasta los 3 meses aproximadamente, fue el más prevalente, siendo 25 los jugadores que englobaron su dolor en este tiempo. El dolor crónico, de más de 3 meses de evolución, fue manifestado por 6 jugadores.

El 48,4% de los participantes con dolor de tobillo (15) afirmó padecerlo en la primera mitad del entrenamiento, el 22,6% en la segunda mitad; y el 9,7% lo sufrían antes,

durante y después de la sesión de entrenamiento. Seis sujetos, el 19,4% de participantes con dolor, refirió no sufrirlo durante la sesión, pero sí antes o después.

El golpeo de balón estuvo relacionado con el dolor de tobillo en el 74,2% de los sujetos que reconocieron padecer dolor. En la figura 5 puede observarse esta relación.

En cuanto a la intensidad de dolor en cada tobillo durante el entrenamiento los resultados han sido expresados con la mediana y el IRQ. Así, el tobillo derecho presentó una intensidad de 2.61 (1.83) cm en la escala EVA, mientras que la intensidad en el tobillo izquierdo fue de 2.35 (2,75) cm.

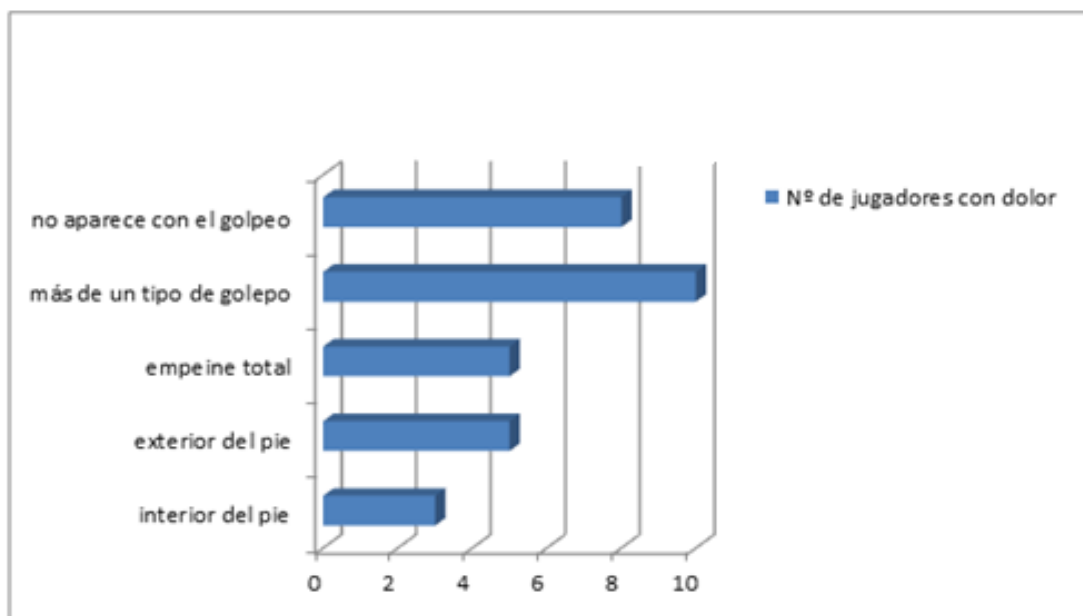


Figura 5. Relación del tipo de golpeo del futbolista con el dolor de tobillo.

Tamaño muestral para un futuro estudio de prevalencia

Asumiendo que la población es infinita, una muestra de 273 sujetos sería suficiente para estimar, con una confianza del 95% y una precisión de +/- 5 unidades porcentuales, un porcentaje poblacional que previsiblemente será del 23%. Se ha supuesto un 0% en cuanto a porcentaje de reposiciones necesarias se refiere.

Discusión

Según el conocimiento de los autores del presente manuscrito, este es el primer estudio de prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición en España.

Prevalencia

Aunque el tobillo es una región muy frecuentemente lesionada en el fútbol, la prevalencia del dolor en esta región es desconocida hasta el momento. En el presente estudio se ha encontrado una tasa de prevalencia del 23% al estudiar una población de futbolistas de competición. Este porcentaje, que puede considerarse alto, convierte al dolor de tobillo en un problema frecuente y a tener en cuenta en estos deportistas. Este alta prevalencia podría deberse a las características del deporte en sí, el hecho de ser un deporte de contacto entre jugadores, así como, del tobillo y pie del jugador con el balón, aumentan el riesgo de sufrir traumatismos de repetición en la zona que acaben por generar un patrón de dolor.²⁰⁻²²

La prevalencia de dolor en el tobillo, ha sido estudiada previamente en otro tipo de deportistas, en disciplinas que también suponen una gran demanda de actividad al miembro inferior, como es el caso de corredores en Brasil,¹⁷ y de bailarines en Irlanda.¹⁸

El estudio llevado a cabo por Lopes y cols.¹⁷ en corredores brasileños, analizó la prevalencia de aparición tanto del dolor músculo-esquelético en general, como del dolor en la articulación del tobillo en particular. Estos autores tras analizar una muestra de 1049 corredores, obtuvieron resultados de prevalencia muy similares a los obtenidos en el presente estudio, 20% de prevalencia de dolor musculoesquelético general en hombres, así como un 23% de dolor en la región del tobillo.

Cahalan y cols.¹⁸ estudiaron la incidencia del dolor de tobillo en una población de bailarines jóvenes irlandeses. A pesar de que se trata de la tasa de incidencia, los datos son similares a la tasa de prevalencia del presente estudio; un 23%.

Dolor con relación a factores antropométricos y deportivos

Al estudiar el dolor en futbolistas de competición, los autores del presente estudio han encontrado una relación estadísticamente significativa entre sufrir dolor en el tobillo y la realización de estiramientos tras el entrenamiento.

Este hecho podría deberse al conocimiento por parte de los participantes de los beneficios del estiramiento de la musculatura y tejidos blandos en episodios de dolor como los que vivían en el momento del estudio.^{24,25} Estos beneficios han sido recogidos previamente en la literatura científica.^{27,28} Sin embargo, el hecho de que estos beneficios sobre el dolor no se hayan encontrado en el presente estudio puede deberse a que realizasen mal los estiramientos, llegando por ejemplo al punto de dolor, punto que no se debe alcanzar, o bien por un exceso de estiramiento que puede agravar el dolor.^{27,28}

En relación con la edad, la media de edad del actual estudio fue muy similar a la observada en la muestra de bailarines y atletas profesionales, todos adultos jóvenes en torno a los 21 años.^{16,18} Sin embargo, la media de edad del estudio de Lopes y cols.¹⁷ en corredores brasileños fue superior, en torno a los 40 años, más coincidente con estudios previos sobre corredores *amateurs*.^{26,29}

La similitud entre la muestra seleccionada por Cahalan y cols.¹⁸ en su trabajo sobre bailarines, y el presente estudio, se ve reflejada también en la semejanza de los valores medios del IMC en ambas muestras de deportistas. Los bailarines presentaron un valor medio para el IMC de 21,6 (2,53) Kg/m², cercano al observado en los futbolistas del presente trabajo, que fue de 22,9 (1,8) Kg/m². En el presente estudio no se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre el IMC y el dolor de tobillo. Cahalan y cols.¹⁸ no valoraron esta posible relación en los bailarines.

La relación del volumen de entrenamiento con la presencia de dolor de tobillo, y las consecuencias del dolor de tobillo sobre la práctica deportiva, no coinciden con estudios previos realizados en corredores.^{17,19,26} Estos estudios^{19,26} hallaron relación estadísticamente significativa entre el volumen de práctica deportiva y el hecho de padecer dolor en el tobillo, mientras que el presente estudio no ha encontrado esa relación. La no inclusión en los citados estudios, de las características del entrenamiento de los atletas y corredores profesionales,^{19,26} dificulta la comparación de esta relación entre los futbolistas y estos deportistas.

Características del dolor

En el presente estudio se observó una intensidad media de dolor durante la práctica deportiva de 2,61(1,83) cm en la EVA. Estos resultados son coincidentes con los de Kim y cols.¹⁶ que con esta misma escala de medida, reportaron que el dolor en corredores de competición era de 2,82 (2,11) cm, también durante la práctica deportiva; y con los de Lopes y cols.¹⁷ que hallaron una intensidad media de 3 puntos, considerada como leve, en una escala numérica donde 0 era la ausencia de dolor, y 10 el peor dolor imaginable.

La aparición del dolor en el tobillo del futbolista estuvo muy relacionada con la práctica deportiva, ya que el 80% de los sujetos con dolor en el presente trabajo relataron que este se relacionaba con la sesión de entrenamiento. Estos resultados coinciden plenamente con los observados por Cahalan y cols.¹⁸ en bailarines irlandeses. Este hecho puede deberse a que ambos deportes suponen un gran estrés y esfuerzo a la articulación del tobillo en los sujetos que lo practican.^{18,20,22}

En el presente estudio se ha observado que haber sufrido un episodio previo de dolor en el tobillo, supone una probabilidad para el futbolista de volver a sentir ese dolor 14 veces mayor que aquel jugador que no lo ha padecido nunca. Reinking y cols.¹⁹ observaron en su estudio que el 68% de los sujetos que relataron padecer dolor en el momento del estudio ya lo habían sufrido alguna vez antes a lo largo de su carrera deportiva; aunque no especifican el riesgo que tienen los corredores que ya han sufrido un episodio de dolor de tobillo de volver a padecerlo.

Limitaciones del estudio

El diseño transversal del estudio dificulta establecer relaciones causales entre el dolor y los distintos factores estudiados, tanto deportivos como antropométricos, así como la comparación con estudios previos prospectivos que han estudiado el dolor de tobillo en otros deportistas.

Conclusiones

El dolor de tobillo en futbolistas de competición es un problema frecuente que muestra una alta prevalencia. Este dolor se relaciona significativamente con el hecho de haber sufrido un episodio previo de dolor a lo largo de la carrera deportiva y con

la realización de estiramientos tras el entrenamiento. El dolor se presenta mayormente de forma unilateral, con un tiempo de evolución de entre 1 día y 3 meses; y en la gran mayoría de los casos se relaciona con el golpeo de balón.

Agradecimientos

A todos los entrenadores y responsables de los clubes participantes por su accesibilidad y facilidades, y a los jugadores que participaron por su ayuda desinteresada, gracias.

Bibliografía

1. Scase E, Magarey ME, Chalmers S, Heynen M, Petkov J, Bailey S. The epidemiology of injury for an elite junior Australian Football cohort. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012 May 2012;15(3):207-12.
2. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med* 1989 Nov-Dec;17(6):803-807.
3. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med* 2005 Aug;39(8):473-482.
4. Sullivan JA, Gross RH, Grana WA, Garcia-Moral CA. Evaluation of injuries in youth soccer. *Am J Sports Med* 1980 Sep-Oct;8(5):325-327.
5. Noya Salces J, Gomez-Carmona PM, Moliner-Urdiales D, Gracia-Marco L, Sillero-Quintana M. An examination of injuries in Spanish Professional Soccer League. *J Sports Med Phys Fitness* 2014 Dec;54(6):765-771.
6. Stubbe JH, van Beijsterveldt AM, van der Knaap S, Stege J, Verhagen EA, van Mechelen W, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train* 2015 Feb;50(2):211-216.
7. Bassewitz HL, Shapiro M. Persistent pain after ankle sprain: targeting the causes. *Phys Sportsmed* 1997 Dec;25(12):58-68.
8. Picavet HSJ, Schouten JSAG. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study. *Pain* 2003 3;102(1-2):167-178.
9. Euller-Ziegler L. Musculoskeletal conditions in France. *J Rheumatol Suppl* 2003 Aug;67:42-44.
10. Catala E, Reig E, Artes M, Aliaga L, Lopez JS, Segu JL. Prevalence of pain in the Spanish population: telephone survey in 5000 homes. *Eur J Pain* 2002;6(2):133-140.
11. Cobo E. Bioestadística para no estadísticos: Bases para interpretar artículos científicos. Barcelona: Elsevier España, 2007.

12. Brophy RH, Backus SI, Pansy BS, Lyman S, Williams RJ. Lower extremity muscle activation and alignment during the soccer instep and side-foot kicks. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 May;37(5):260-268.
13. Levanon J, Dapena J. Comparison of the kinematics of the full-instep and pass kicks in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 1998 Jun;30(6):917-927.
14. Biedert R. Anterior ankle pain in sports medicine: aetiology and indications for arthroscopy. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991;110(6):293-297.
15. Hassan AH. Treatment of anterolateral impingements of the ankle joint by arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Sep;15(9):1150-1154.
16. Kim H, Chung E, Lee BH. A Comparison of the Foot and Ankle Condition between Elite Athletes and Non-athletes. *J Phys Ther Sci* 2013 Oct;25(10):1269-1272.
17. Lopes AD, Costa LO, Saragiotto BT, Yamato TP, Adami F, Verhagen E. Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *J Physiother* 2011;57(3):179-182.
18. Cahalan R, Purtill H, O'Sullivan P, O'Sullivan K. A cross-sectional study of elite adult irish dancers: biopsychosocial traits, pain, and injury. *J Dance Med Sci* 2015;19(1):31-43.
19. Reinking MF, Austin TM, Hayes AM. Exercise-related leg pain in collegiate cross-country athletes: extrinsic and intrinsic risk factors. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 Nov; 37(11):670-678.
20. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med* 2004;34(13):929-938.
21. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* 1999 Jun;33(3):196-203.
22. Hawkins RD, Fuller CW. An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br J Sports Med* 1998 Dec;32(4):326-332.
23. Kujala UM, Taimela S, Viljanen T. Leisure physical activity and various pain symptoms among adolescents. *Br J Sports Med* 1999 Oct;33(5):325-328.
24. Worrell T, Perrin H. Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, warm-up and fatigue. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16:12-8.
25. Arajol LP, García-Tirado JJ. Revisión sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. *Apunts Med Esport.* 2010;45(166):109-125.
26. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med* 1989 Nov;149(11):2565-2568.

27. Worrell T, Perrin H. Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, warm-up and fatigue. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16:12-8.
28. Arjol LP, García-Tirado JJ. Revisión sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. *Apunts Med Esport.* 2010;45(166):109-125.
29. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science and Sports* 18: 691–697.

3.2 Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal.
Presence of myofascial trigger points in competitive football players with ankle pain: cross-sectional study.

Título abreviado: Puntos gatillo miofasciales en futbolistas con dolor de tobillo

Eduardo Pérez Costa¹, María Torres-Lacomba²

¹Grado en Fisioterapia. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Alcalá, Madrid (España).

²Grupo de Investigación Fisioterapia en los Procesos de Salud de la Mujer. Unidad docente de Fisioterapia. Universidad de Alcalá, Madrid (España). xxxxxxx@uah.es

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CONTACTO

Eduardo Pérez Costa

Teléfono: xxxxxxxxx

Email: xxxxxxxxxxxxx@hotmail.com

Dirección postal: C/xxxxxxxxxxxxxxxx xx, xx, (xxxxx)

Resumen

Objetivo: observar la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGMs), tanto activos como latentes, en 10 músculos de la pierna y del pie, en futbolistas de competición con dolor de tobillo, así como su relación con el dolor de tobillo.

Participantes y métodos: 17 futbolistas con dolor de tobillo participaron en el presente estudio piloto transversal. Se exploró la musculatura de la pierna en busca de PGMs, tanto activos como latentes, siguiendo los criterios diagnósticos de *Simons, Travell & Simons*.

Resultados: 7 de los 170 músculos explorados en futbolistas con dolor de tobillo mostraron PGMs activos, entre los que destacaron el músculo tibial anterior (2/17) y el músculo peroneo lateral largo (3/17). Cuarenta y seis de los 170 músculos explorados en estos sujetos revelaron PGMs latentes, los músculos más afectados fueron, el tibial anterior, el peroneo lateral corto, el peroneo lateral largo y el gastrocnemio interno.

Conclusiones: En los futbolistas de competición con dolor de tobillo existe una elevada frecuencia PGMs principalmente en estado latente. Los músculos tibial anterior y peroneo lateral largo, relacionados con la estabilidad del tobillo durante el golpeo del balón y durante las acciones de carrera y cambio de dirección, son los más afectados.

Se requieren estudios prospectivos de mayor tamaño muestral que permitan corroborar la relación causal entre los PGMs y el dolor de tobillo del futbolista de competición.

Palabras clave: fútbol, puntos gatillo miofasciales, síndrome de dolor miofascial, tobillo, miembro inferior.

Abstract

Objective: The aim of this study was to observe the presence of Myofascial Trigger Points (MTPs), even active and latent, in ten different muscles of the leg and foot, in football players who suffer from ankle pain. As well as knowing the relation between MTPs and pain.

Participants and methods: Seventeen competitive football players, who suffer from ankle pain, took part in this cross-sectional study. All of them were explored to detect MTPs, even active or latent, in their legs and feet muscles, following the *Simons, Travell & Simons* diagnostic criteria.

Results: 7 of 170 muscles which were explored in footballers, who suffer from ankle pain, got active MTPs. Tibialis anterior and peroneus longus were the most significant muscles with this type of MTPs. 46 of 170 muscles, which were explored in these subjects, revealed MTPs in latent situation. The most affected muscles were tibialis anterior, peroneus brevis, peroneus longus and the internal gastrocnemius.

Conclusions: In competitive football players with ankle pain exists a high frequency of MTPs mainly in latent state. Tibialis anterior and peroneus longus, associated with the ankle stability during soccer kick, run and direction change actions, were the most affected muscles in these athletes.

It is necessary prospective studies with a high sample size to confirm the causal relation between the MTPs and ankle pain of the competitive football player.

Key words: football, ankle, myofascial trigger points, myofascial pain syndrome, lower limb.

Introducción

En el fútbol, las lesiones de tobillo son muy frecuentes.¹⁻⁵ Con tasas de incidencia de 3.6 lesiones por cada mil horas de entrenamiento, y 14.3 lesiones por cada 1000 horas de partido,^{4,5} esta articulación se presenta como una región problemática a tener en cuenta en este tipo de deportistas.

Los estudios dentro del fútbol relacionados con el dolor de tobillo se relacionan principalmente con patologías osteo-articulares que causan un dolor inespecífico en el tobillo, que supone un problema difícil de diagnosticar y tratar correctamente tanto para médicos, como para fisioterapeutas. Las patologías que más frecuentemente se relacionan con el dolor de tobillo en los futbolistas son: el síndrome del túnel tarsiano (STT), el síndrome del seno del tarso (SST) y el “*impingement*” anterolateral del tobillo, descrito por primera vez por McMurray como “tobillo del futbolista”.⁵⁻⁹

A pesar de la alta incidencia de lesiones de tobillo en futbolistas,¹⁻⁴ y de los casos que expuso McMurray⁹ relacionando patología de tobillo y fútbol; hasta la fecha, solo se ha encontrado un estudio reciente que cifra la prevalencia de dolor de tobillo en estos deportistas en un 23%.¹⁰

En los últimos 5 años se ha comenzado a relacionar el síndrome de dolor miofascial (SDM) con el dolor y la limitación de movilidad del tobillo y del pie.¹¹⁻¹³ El SDM, entidad clínica descrita por *Simons, Travell & Simons*,¹⁴ se caracteriza por la activación y perpetuación de puntos gatillo miofasciales (PGMs). Estos PGMs cuando se encuentran en estado activo pueden producir patrones de dolor referido lejos de su lugar de activación. Los PGMs pueden perpetuarse debido a factores mecánicos, deficiencias nutricionales, problemas metabólicos y estrés psicológico entre otros.¹⁴

En el fútbol, los factores mecánicos de perpetuación de PGMs son los más habituales, y son: 1) la posibilidad de un traumatismo directo sobre la zona,¹⁷ y 2) los desequilibrios agonista antagonista entre la musculatura del miembro inferior, y las contracciones concéntricas y excéntricas máximas realizadas en determinadas acciones como el golpeo de balón.¹⁸⁻²⁰

Hasta la fecha sólo se ha encontrado un estudio que evalúe el SDM en futbolistas. En el estudio realizado por Sierra CR en el año 2006,²¹ se observó la frecuencia de

PGMs activos y latentes en el miembro inferior de futbolistas sin sintomatología de dolor en ninguna articulación.

El objetivo de este estudio es observar la presencia de PGMs tanto activos como latentes, en futbolistas de competición que presentan dolor de tobillo, y analizar si existe relación con el dolor que sufren.

Participantes y métodos

Diseño

Estudio piloto transversal realizado entre los meses de abril y junio de 2015.

Participantes

De entre la población de estudio accesible, 4 equipos de fútbol 11 adscritos a la federación madrileña de fútbol, fueron invitados a participar en el estudio todos aquellos futbolistas de las categorías juvenil y sénior con dolor de tobillo, con un volumen de entrenamiento mayor o igual a 6 horas; y con un historial previo de práctica deportiva superior a 3 años.

Fueron excluidos todos aquellos que no presentaron dolor en el tobillo; que declararon practicar semanalmente otros deportes que involucrasen al miembro inferior; que habían sufrido una fractura en la pierna o el pie en el último año; que habían recibido tratamiento de fisioterapia en los últimos 15 días; y que habían sufrido un esguince o torcedura de tobillo en el último mes previo a la valoración fisioterapéutica.

Los futbolistas que cumplieron ambos criterios, inclusión y exclusión, accedieron a participar en el estudio tras haber leído una hoja informativa y tras dar su consentimiento por escrito.

Valoración fisioterapéutica

Los futbolistas señalaron la localización de su dolor dentro del mapa corporal y expresaron la intensidad del mismo mediante la escala visual analógica (EVA). Además, se recogieron tanto datos antropométricos como el peso y la altura, como datos deportivos, como la pierna dominante y la posición en el campo.

Junto con la recogida de estos datos, los futbolistas fueron sometidos a una exploración fisioterapéutica en busca de PGM's activos y latentes, en 10 músculos de la pierna y del pie, siguiendo los criterios diagnósticos esenciales descritos por *Simons, Travell & Simons*¹⁴ (Tabla 1). Los músculos valorados por referir dolor a la zona del tobillo¹⁴ fueron el tibial anterior, el extensor común de los dedos, el tibial posterior, el gastrocnemio interno, el flexor largo de los dedos, el abductor del dedo gordo, el tercer peroneo, el peroneo lateral largo, el peroneo lateral corto y el sóleo.

Tabla 1. Criterios diagnósticos para la valoración de PGM. Tomada de *Simons, Travell & Simons*.¹⁴

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS ESENCIALES
1. Banda tensa palpable (si el músculo es accesible).
2. Dolor local exquisito a la presión de un nódulo en una banda tensa.
3. Reconocimiento por parte del paciente del dolor habitual al presionar sobre el nódulo sensible (para identificar PGM activo).
4. Limitación dolorosa de la amplitud de movilidad al estiramiento completo.

La valoración fisioterapéutica de los futbolistas se llevó a cabo en el lugar de entrenamiento, siempre en el momento previo a una sesión.

Los criterios mínimos para considerar la presencia de un PGM activo dentro de un músculo de un sujeto fueron una zona de dolor a la presión dentro de una banda tensa palpable en el músculo y la identificación por parte del sujeto de que ese era su dolor cuando se estimulaba mediante palpación.^{14,22,23}

Para el diagnóstico de un PGM latente se precisaron la localización de una banda tensa palpable dentro del músculo, y dentro de esta, un punto de hiperalgesia local a la presión y posible dolor referido a la articulación del tobillo no reconocido como habitual por parte del sujeto.^{22,23}

Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Sciences software* (SPSS®) versión 20. Como índices de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas se emplearon la media aritmética y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico, dependiendo de la asunción o no, respectivamente, del supuesto de la normalidad de las mismas

determinado con el test de Shapiro Wilks (S-W). Para las variables categóricas se emplearon las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Resultados

El tiempo medio empleado por el investigador para llevar a cabo la valoración de los sujetos fue de media hora aproximadamente. No se perdieron datos para ninguna de las variables estudiadas.

La muestra se compuso de 17 futbolistas de entre 18 y 27 años de edad (Tabla 2). Todos ellos sufrían dolor de tobillo en el momento del estudio. De todos los sujetos valorados, 11 sufrían el dolor en el tobillo derecho y 6 en el tobillo izquierdo.

Tabla 2. Características de la muestra (n=17).

Edad Md (DE)*	21,65 (2,45)	
IMC Md (DE)*	22,9 (0,90)	
Posición en el campo % **	defensa	7 (41,2%)
	centrocampista	9 (52,9%)
	delantero	1 (5,9%)
Pierna de golpeo % **	izquierda	5 (29,4%)
	derecha	9 (52,9%)
	ambas	3 (17,6%)
Tiempo de evolución del dolor % **	15 días o menos	2 (11,8%)
	15 días- 1 mes	6 (35,3%)
	1-3 meses	4 (23,5%)
	3-6 meses	2 (11,8%)
	más de 6 meses	3 (17,6%)

* Media (desviación estándar)

** Frecuencia relativa porcentual

La intensidad de dolor en los sujetos explorados tuvo un valor medio de 2,7 (1,2) cm en la EVA. La zona de dolor más señalada dentro del mapa corporal fue la región externa del tobillo, señalada por 11 sujetos (64,7%). La zona anterior fue referida por 4 sujetos (23,5%), mientras que tanto la zona interna como la opción que recogía más de una localización, solo fue descrita por 2 sujetos, uno en cada región.

El tiempo de evolución del dolor en los sujetos que participaron en el estudio, puede observarse en la figura 1.

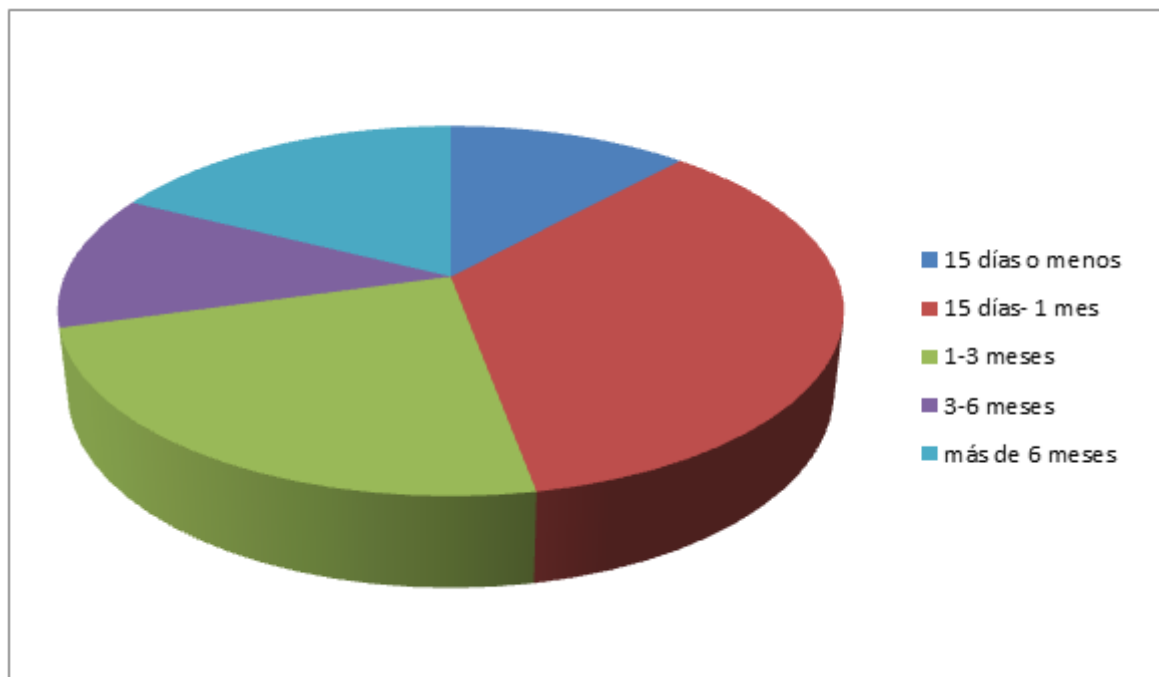


Figura 1. Tiempo de evolución del dolor de tobillo en los participantes.

En total, 170 músculos fueron examinados en futbolistas con dolor de tobillo, de los cuales, el 27,05% (46/170) presentaron PGMs latentes. La frecuencia de aparición de estos PGMs latentes en los diferentes músculos aparece representada en la figura 2. Destaca la presencia de PGMs latentes en músculos como el tibial anterior 9/17, el peroneo largo 9/17, el gastrocnemio interno 9/17 y el peroneo corto 8/17.

La frecuencia de PGMs activos encontrados en los sujetos evaluados fue del 4,11% (7/170). La frecuencia de aparición de los PGMs activos según la musculatura aparece representada en la figura 2.

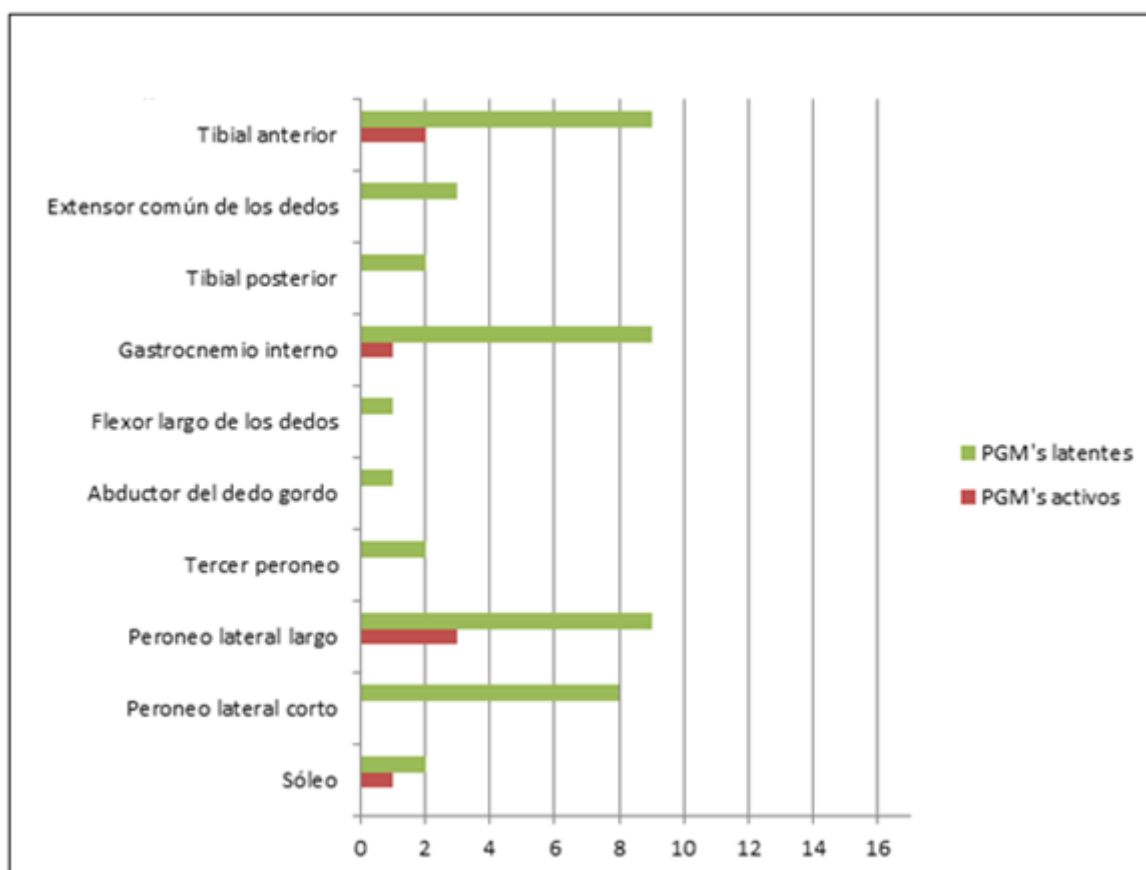


Figura 2. Frecuencia de Puntos Gatillo Miofasciales, activos y latentes, hallados en futbolistas con dolor de tobillo (n=17).

Discusión

Según el conocimiento de los autores del presente manuscrito, 4 de los 10 músculos incluidos (tibial anterior, peroneo lateral largo, peroneo lateral corto y gastrocnemio interno) habían sido estudiados con anterioridad en futbolistas de competición en busca de PGMs.²¹

Puntos gatillo miofasciales

El objetivo del presente estudio era observar la frecuencia con la que aparecían PGMs, tanto activos como latentes, en los futbolistas de competición con dolor de tobillo. El método de elección de los músculos a explorar se decidió, al igual que en estudios previos,^{29,30} de acuerdo con lo descrito por Simons, Travell & Simons.¹⁴ Se exploraron 10 músculos cuyos PGMs activos producen dolor a la articulación del tobillo. Sierra CR²¹ en su estudio en futbolistas sin dolor de tobillo, decidió valorar la presencia de PGMs en los músculos que presentaban una mayor actividad eléctrica durante la práctica deportiva.

En el presente estudio cuatro músculos fueron reconocidos, al menos en una ocasión, por los sujetos del estudio, como los causantes de su dolor cuando estos fueron explorados por el investigador. Estos 4 músculos fueron el tibial anterior, el peroneo lateral largo, el sóleo y el gastrocnemio interno. Esta discreta frecuencia de PGMs activos podría ser debido a la experiencia menor de 5 años en la valoración y tratamiento del SDM del fisioterapeuta que realizó la exploración. La experiencia en el diagnóstico del SDM ha sido determinada como un factor importante en el correcto diagnóstico del SDM.^{22,25}

El hecho de que el músculo tibial anterior y el músculo peroneo lateral largo hayan sido los músculos con mayor frecuencia de PGMs activos, podría explicarse tanto por los movimientos característicos del futbolista como la carrera, los cambios de dirección y el golpeo de balón, donde participan estos músculos de forma activa y estabilizando la articulación del tobillo; como por los factores perpetuantes de los PGMs que en este caso podría tratarse de la fatiga muscular por sobreuso, de los desequilibrios musculares, y de los traumatismos directos sobre la articulación.^{14,15,17} Asimismo, la aparición de PGMs activos en el músculo tibial anterior puede estar relacionada con la exigente activación eléctrica a la que se ve sometido el futbolista, tanto durante la carrera,^{26, 28} como en las fases finales del golpeo de balón.^{18,20} Los traumatismos sobre el tobillo, y las posiciones forzadas en inversión en esta articulación son factores que se han relacionado previamente con la presencia de PGMs activos en el músculo peroneo largo,^{29,30} y que aparecen con mayor frecuencia en futbolistas.^{3,4,17} En este sentido, un estudio piloto transversal realizado en 2009, observó que el 85% de sujetos diagnosticados de esguince lateral externo del tobillo presentaban PGMs activos en la musculatura peronea y en el músculo tibial anterior.²⁹

La aparición de PGMs en el músculo peroneo lateral largo ha sido estudiada previamente en distintas poblaciones como futbolistas sin dolor de tobillo,²¹ sujetos diagnosticados de esguince lateral de tobillo,²⁹ y en sujetos no deportistas con dolor en la región peronea.³⁰ En estos estudios la frecuencia de PGMs ronda el 75%. Los altos porcentajes de PGMs observados tanto en el músculo peroneo largo como en el músculo peroneo corto podrían explicarse por el papel estabilizador que desempeñan los tendones de estos músculos sobre la cara lateral del tobillo. Según lo observado en estudios previos sobre PGMs latentes,²² el trabajo repetitivo de baja

intensidad, como el realizado por los tendones peroneos al funcionar como elemento estabilizador del tobillo,³⁰ es uno de los principales mecanismos de perpetuación.

Sierra CR,²¹ halló porcentajes de aparición de PGMs latentes muy similares a los observados en este trabajo en los músculos tibial anterior, músculo peroneo largo, músculo peroneo corto y músculo gastrocnemio interno. Sierra CR²¹ exploró la musculatura del miembro inferior en 17 futbolistas de competición sin dolor en ninguna articulación en busca de PGMs. Para determinar si un PGM era activo o latente utilizó los criterios diagnósticos esenciales postulados por Simons, Travell & Simons,¹⁴ al igual que en el presente estudio, aunque no especificó los años de experiencia que poseía el evaluador que exploró los PGMs.^{22,25}

Limitaciones del estudio

Una de la mayores limitaciones presente en este estudio es el reducido tamaño muestral, que dificulta el análisis estadístico de las variables, y por tanto, el estudio de las relaciones causales entre la presencia de PGMs y el dolor de tobillo. También impide inferir los resultados obtenidos a toda la población de futbolistas de competición con dolor de tobillo.

La ausencia de criterios validados para la valoración de PGMs es otra limitación dentro del estudio, a pesar de que se han utilizado los criterios más aceptados y utilizados dentro de la práctica clínica y la investigación. La fiabilidad interexaminador para estos criterios muestra buenos resultados de reproducibilidad, suponiendo así una buena herramienta para el diagnóstico de los PGMs, teniendo en cuenta que la experiencia y pericia del investigador han resultado ser determinantes.²¹

La experiencia del investigador principal inferior a 5 años en el diagnóstico y tratamiento del SDM también supone una limitación para el presente estudio.

Conclusiones

En los futbolistas de competición con dolor de tobillo existe una elevada frecuencia PGMs principalmente en estado latente. Los músculos tibial anterior y peroneo lateral largo, relacionados con la estabilidad del tobillo durante el golpeo del balón, y durante las acciones de carrera y cambio de dirección, son los más afectados.

Se requieren estudios prospectivos de mayor tamaño muestral que permitan corroborar la relación causal entre los PGMs y el dolor de tobillo del futbolista de competición.

Agradecimientos

A todos los jugadores que han accedido a colaborar en el estudio desinteresadamente y con gran paciencia y amabilidad, gracias.

Bibliografía

1. Yde J, Nielsen AB. Sports injuries in adolescents' ball games: soccer, handball and basketball. *Br J Sports Med* 1990 Mar;24(1):51-54.
2. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 2007;37(1):73-94.
3. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med* 1989 Nov-Dec;17(6):803-807.
4. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med* 2000;28(5 Suppl):S51-7.
5. Kopell HP, Thompson WA. Peripheral entrapment neuropathies of the lower extremity. *N Engl J Med* 1960 Aug 14;262:56-60.
6. Hassan AH. Treatment of anterolateral impingements of the ankle joint by arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Sep;15(9):1150-1154.
7. Mizel MS, Hecht PJ, Marymont JV, Temple HT. Evaluation and treatment of chronic ankle pain. *Instr Course Lect* 2004;53:311-321.
8. Tol JL, van Dijk CN. Anterior ankle impingement. *Foot Ankle Clin N Am*. 2006;11(2):297-310.
9. McMurray TP. Footballer's ankle. *J Bone Joint Surg* 1950;32:68 – 9.

10. Pérez-Costa E, Torres-Lacomba M, Gutiérrez-Ortega C. Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto transversal [Trabajo Fin de Grado]. 2015. Madrid (Universidad de Alcalá de Henares).
11. Grieve R, Barnett S, Coghil N, Cramp F. Myofascial trigger point therapy for triceps surae dysfunction: a case series. *Man Ther* 2013 Dec;18(6):519-525.
12. Grieve R, Clark J, Pearson E, Bullock S, Boyer C, Jarrett A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2011 Jan;15(1):42-49.
13. Grieve R, Cranston A, Henderson A, John R, Malone G, Mayall C. The immediate effect of triceps surae myofascial trigger point therapy on restricted active ankle joint dorsiflexion in recreational runners: a crossover randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2013 Oct;17(4):453-461.
14. Simons, DG, Travell, JG. Dolor y disfunción miofascial: manual de puntos gatillo. Vol 2. Madrid: Ed. Médica Panamericana, 2002.
15. Gerwin RD. A review of myofascial pain and fibromyalgia--factors that promote their persistence. *Acupunct Med* 2005 Sep;23(3):121-134.
16. Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Therapy in Sport* 2004 2;5(1):2-12.
17. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med* 2004;34(13):929-938.
18. Brophy RH, Backus SI, Pansy BS, Lyman S, Williams RJ. Lower extremity muscle activation and alignment during the soccer instep and side-foot kicks. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 May;37(5):260-268.
19. Dorge HC, Andersen TB, Sorensen H, Simonsen EB, Aagaard H, Dyhre-Poulsen P, et al. EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick. *Scand J Med Sci Sports* 1999 Aug;9(4):195-200.
20. Levanon J, Dapena J. Comparison of the kinematics of the full-instep and pass kicks in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 1998 Jun;30(6):917-927.
21. Sierra CR. P Prevalencia de puntos gatillo en miembros inferior de futbolistas [En línea]*. 2001. Madrid: efisioterapia.net, 2006, 17/06/2015. Disponible en www.efisioterapia.net
22. Celik D, Mutlu EK. Clinical implication of latent myofascial trigger point. *Curr Pain Headache Rep* 2013 Aug;17(8):353-013-0353-8.
23. Lucas KR. The impact of latent trigger points on regional muscle function. *Curr Pain Headache Rep* 2008 Oct;12(5):344-349.

24. Bailón J, Lacomba MT. Presencia de puntos gatillo miofasciales y discinesia escapular en nadadores de competición con y sin dolor de hombro: estudio piloto transversal. *Fisioterapia*. 2015; 37(3)
25. Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain*. 1997;69(1-2):65-73.
26. Sanchez Lacuesta J. Biomecánica de la marcha humana normal. En: Prat J, editor. *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*. Valencia: Instituto de Biomecánica, 1993. p. 19-111.
27. Lara MF, Angulo MT, Llanos LF. Actividad electromiográfica normal en la marcha humana. *Biomecánica* 1996; 7: 110-6.
28. Ballabriga SN, Aparicio AV, Sanz CM, García TM. Actividad eléctrica muscular en la marcha a distintas velocidades y en la carrera. *Biomecánica*, 12(1), 2004. p. 10-23.
29. Soler-Fuentes N. Prevalencia de Puntos Gatillo Miofasciales en los músculos peroneo largo, peroneo corto, peroneo anterior y tibial anterior en pacientes con esguince externo de tobillo: Estudio Piloto [Trabajo Fin de Máster]. 2009. Madrid (Universidad de Alcalá de Henares).
30. Saggini R, Giamberardino MA, Gatteschi L, Vecchiet L. Myofascial pain syndrome of the peroneus longus: biomechanical approach. *Clin J Pain* 1996 Mar;12(1):30-37.

4. DISCUSIÓN

Según el autor de este TFG, no se han encontrado estudios que hayan observado la prevalencia de dolor de tobillo en jugadores de fútbol de competición, ni tampoco, estudios que hayan valorado la presencia de PGMs en aquellos músculos de la pierna que están relacionados con los movimientos llevados a cabo en el fútbol y que pueden desarrollar patrones de dolor referido al tobillo.

Los resultados obtenidos en el presente Trabajo, muestran una alta prevalencia de dolor de tobillo en los futbolistas, con cifras similares a las observadas en corredores brasileños.⁵⁰ Se pudo observar que el dolor de tobillo en el futbolista guarda relación estadísticamente significativa con el hecho de haber sufrido un episodio previo de dolor en el tobillo y con la realización de estiramientos post-entrenamiento. Esta relación entre el dolor de tobillo y la realización de estiramientos después del entrenamiento no queda muy clara, pero podría explicarse desde el punto de vista de un mayor nivel de autocuidado en aquellos futbolistas que sufren algún dolor, como es el caso del estudiado en la articulación del tobillo.

Este dolor fue mayoritariamente unilateral, en la región externa del tobillo y con un tiempo de evolución de entre 1 día y 3 meses. El mayor predominio de la región externa puede estar relacionado con la alta prevalencia de esguinces del ligamento lateral externo en este deporte,³⁴⁻³⁶ y cuyo mal manejo puede traducirse en dolor en esta articulación una vez superado el proceso de cicatrización del ligamento.

4.1 Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición.

Según el conocimiento del autor del presente TFG, no se ha encontrado estudio alguno que haya analizado las cifras de prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición. En el presente Trabajo, se ha encontrado una tasa de prevalencia del 23% al estudiar una población de futbolistas de competición. Este porcentaje, que puede considerarse alto, convierte al dolor de tobillo en un problema frecuente y a tener en cuenta en estos deportistas. Este resultado, podría deberse a las características del deporte en sí, el hecho de ser un deporte de contacto entre jugadores, así como, del tobillo y pie del jugador con el balón, aumentan el riesgo de

sufrir traumatismos de repetición en la zona que acaben por generar un patrón de dolor.^{54,55}

El dolor, en la articulación del tobillo, ha sido estudiado con anterioridad en otro tipo de deportistas, como es el caso de corredores *amateurs*⁵⁶, de corredores de competición,⁵⁸ y de bailarines.⁵⁷

Los resultados de prevalencia de dolor de tobillo que más se asemejan a los obtenidos en el presente TFG, son los hallados por Lopes y cols.⁵⁶ al analizar una muestra de 1049 corredores brasileños en el año 2011. Si bien es cierto que la metodología fue muy similar en ambos estudios, la diferencia en las características entre las muestras de ambos estudios, analizadas más a delante en la discusión, dificultan la comparación de resultados.

Cahalan y cols.⁵⁷ estudiaron el dolor y las lesiones de tobillo en bailarines irlandeses. Realizaron un estudio prospectivo longitudinal, donde observaron una tasa de incidencia para el dolor de tobillo en el último año del 23,1%. El dato es muy similar al obtenido en el presente Trabajo, pero, cabe destacar, que el obtenido en este TFG es un porcentaje de prevalencia, medido en un momento puntual, y, se necesitaría realizar estudios prospectivos para poder acceder a la tasa de incidencia de dolor de tobillo en el fútbol y ver si esta tasa es comparable a la observada en bailarines.⁵⁷

Otro trabajo centrado en el estudio del dolor de tobillo en deportistas, esta vez en corredores jóvenes de instituto,⁵⁸ presentó también la tasa de incidencia con la que el dolor de tobillo afectaba a estos deportistas. La diferencia de diseño del presente TFG con respecto a los estudios citados en corredores,⁵⁸ y bailarines,⁵⁷ impide la comparación entre los porcentajes de aparición del dolor de tobillo en estos deportistas con respecto a los futbolistas.

4.2 Prevalencia en relación con factores antropométricos y deportivos

Al estudiar el dolor en futbolistas de competición, los autores del presente Trabajo han encontrado una relación estadísticamente significativa entre sufrir dolor en el

tobillo y la realización de estiramientos tras el entrenamiento. Este hecho podría deberse al conocimiento por parte de la población estudiada de los beneficios del estiramiento de la musculatura y tejidos blandos en episodios de dolor como los que vivían en el momento del estudio.⁵⁹ Sin embargo, el hecho de que estos beneficios sobre el dolor no se hayan encontrado en el presente TFG puede deberse al hecho de que los sujetos realizasen mal los estiramientos, llegando por ejemplo al punto de dolor, o bien por un exceso de estiramiento que pudiese agravar el dolor.⁶⁰

En relación con la edad, la media de edad observada en los futbolistas se asemeja mucho a la observada en bailarines y atletas profesionales, todos ellos adultos jóvenes en torno a los 21 años de edad.^{57,61} Sin embargo, la media de edad del estudio de Lopes y cols.⁵⁶ en corredores brasileños fue superior, en torno a los 40 años, más coincidente con estudios previos sobre corredores *amateurs*.^{58,62}

Otro factor antropométrico estudiado en los futbolistas ha sido el Índice de Masa Corporal (IMC). Este parámetro, con un valor de 22,9 (1,8) Kg/m² en el presente Trabajo, se asemeja mucho al hallado por Cahalan y cols.⁵⁷ en los bailarines, que fue de 21,6 (2,53) Kg/m². Si bien en el presente TFG se ha estudiado la relación entre el IMC de los futbolistas y la aparición de dolor, sin hallar una relación estadísticamente significativa que relacione a ambos, Cahalan y cols.⁵⁷ no analizaron esta posible relación en los bailarines.

Lopes y cols.⁵⁶ tampoco estudiaron dentro de su muestra de corredores *amateurs* una posible relación estadística entre el IMC y el hecho de sufrir o no dolor en el tobillo. El valor medio de IMC observado en la muestra de corredores *amateurs*, 24,9 (2,6) Kg/m², fue muy superior al observado en el presente Trabajo en los futbolistas. La ausencia de este parámetro en otros estudios realizados sobre corredores *amateurs*,^{58,62} dificulta la confirmación de que la práctica de un deporte de forma *amateur* está relacionado con un valor medio de IMC alto.

En otros deportes, como es el caso de la natación, balonmano, voleibol, baloncesto... el IMC sí que ha sido estudiado y relacionado con el dolor propio de los deportistas.^{60,61} Más en concreto, en estos deportes donde predomina el uso del miembro superior, se han encontrado relaciones estadísticamente significativas entre el IMC y el dolor de hombro.⁶⁰

La principal consecuencia del dolor de tobillo sobre la práctica deportiva de los futbolistas hallada en este TFG ha sido la disminución del volumen normal de entrenamiento, o bien, dificultad para seguir el ritmo normal de las sesiones. En corredores *amateurs*,^{56,58} la principal consecuencia del dolor sobre la práctica deportiva fue la bajada del rendimiento por debajo de la normalidad de los sujetos. Tanto en los corredores como en los futbolistas, son muy pocos los casos en los que el dolor de tobillo supone un impedimento total para llevar a cabo la práctica deportiva.^{56,58,62}

4.3 Características del dolor.

El dolor en la región del tobillo en los deportistas ha sido poco estudiado en líneas generales como ya se ha citado con anterioridad.^{56-58,61} En cuanto a las características del dolor se refiere, no hay grandes hallazgos en los futbolistas hasta la fecha.

En el presente estudio se observó una intensidad media de dolor durante la práctica deportiva de 2,61(1,83) cm en la EVA. Estos resultados son coincidentes con los de Kim y cols.⁵⁹ que con esta misma escala de medida, reportaron que el dolor en corredores de competición era de 2,82 (2,11) cm, también durante la práctica deportiva; y con los de Lopes y cols.⁵⁶ que hallaron una intensidad media de 3 puntos, considerada como leve, en una escala numérica donde 0 era la ausencia de dolor, y 10 el peor dolor imaginable.

La aparición del dolor en el tobillo del futbolista estuvo muy relacionada con la práctica deportiva, ya que el 80% de los sujetos con dolor lo relacionaron con la sesión de entrenamiento. Estos resultados coinciden plenamente con los observados por Cahalan y cols.⁵⁷ en bailarines irlandeses. Este hecho puede deberse a que ambos deportes suponen un gran estrés y esfuerzo a la articulación del tobillo en aquella gente que lo practica.^{4,8,10,57}

El tiempo de evolución más reportado por los futbolistas fue el que se corresponde con la definición de dolor agudo o subagudo según la *International Association of Study Pain* (IASP). En este aspecto, en corredores *amateurs*, Lopes y cols.⁵⁶ observaron que el tiempo medio de evolución del dolor para estos deportistas era de

un mes. Esto convierte al dolor de tobillo no solo en un problema frecuente tanto en corredores como en futbolistas, sino también en un problema duradero. La dificultad en muchas ocasiones para establecer el diagnóstico correcto,^{42,43} así como, la posibilidad que tienen los deportistas de continuar con la práctica deportiva a pesar de las molestias,^{56,58} pueden ser factores causantes de estos largos periodos de evolución observados.

Por último, el historial previo de dolor en el tobillo a lo largo de la carrera deportiva es un hecho a tener en cuenta, ya que en el presente TFG se ha observado que aquellos que ya han sufrido un episodio previo, tienen 14 veces más probabilidades de volver a sufrirlo que un jugador que no lo ha sufrido nunca. Reinking y cols.⁵⁸ observaron en su estudio que el 68% de los sujetos que relataron padecer dolor en el momento del estudio ya lo habían sufrido alguna vez antes a lo largo de su carrera deportiva; aunque no especifican el riesgo que tienen los corredores que ya han sufrido un episodio de dolor de tobillo de volver a padecerlo.

4.4 Presencia de puntos gatillo miofasciales.

El estudio del dolor de tobillo en el fútbol, a lo largo de los años, ha estado enfocado a posibles hipótesis del tipo atrapamiento nervioso o patología osteo-articular.^{13,14,18,19,37-43}

Uno de los objetivos del presente TFG era valorar el síndrome de dolor miofascial (SDM), como posible explicación al dolor inespecífico que sufren los futbolistas en la articulación del tobillo. Para conseguirlo se llevó a cabo un estudio piloto transversal con una muestra de 17 futbolistas con dolor de tobillo. El método de elección de los músculos a explorar se decidió, al igual que en estudios previos,^{52,53} de acuerdo con lo descrito por Simons, Travell & Simons.⁴⁴ Se exploraron 10 músculos cuyos PGMs activos producen dolor a la articulación del tobillo. Sierra CR⁶³ en un estudio similar llevado a cabo en futbolistas sin dolor de tobillo, decidió valorar la presencia de PGMs en los músculos que presentaban una mayor actividad eléctrica durante la práctica deportiva. En este sentido, el trabajo de Sierra CR y el presente, coinciden en la valoración de 4 músculos de la pierna, que fueron, el tibial anterior, el peroneo lateral largo, el peroneo lateral corto y el gastrocnemio interno.

La frecuencia de PGMs observada en el presente TFG ha sido mayor para PGMs latentes que activos. Cuatro músculos explorados fueron reconocidos por los futbolistas como los causantes de su dolor cuando estos fueron explorados por el fisioterapeuta. Estos 4 músculos fueron el tibial anterior, el peroneo lateral largo, el sóleo y el gastrocnemio interno. Esta discreta frecuencia de PGMs activos podría ser debido a la experiencia menor de 5 años en la valoración y tratamiento del SDM del fisioterapeuta que realizó la exploración. La experiencia en el diagnóstico del SDM ha sido determinada como un factor importante en el correcto diagnóstico del SDM.^{64,65}

El hecho de que el músculo tibial anterior y el músculo peroneo lateral largo hayan sido los músculos con mayor frecuencia de PGMs activos en estos deportistas, podría explicarse por los movimientos característicos del futbolista como la carrera, los cambios de dirección y el golpeo de balón, donde participan estos músculos de forma activa y estabilizando la articulación del tobillo, y por los factores perpetuantes de PGMs, como son, la fatiga muscular por el sobreuso de estos músculos, los desequilibrios musculares, y los traumatismos directos sobre la articulación.^{27,44,48} Asimismo, la aparición de PGMs activos en el músculo tibial anterior puede estar relacionada con la exigente activación eléctrica a la que se ve sometido el futbolista, tanto durante la carrera,⁶⁶⁻⁶⁸ como en las fases finales del golpeo de balón.^{25,26,28} Los traumatismos sobre el tobillo, y las posiciones forzadas en inversión en esta articulación, son factores que se han relacionado previamente con la presencia de PGMs activos en el músculo peroneo largo,^{52,53} y que con mayor frecuencia aparecen en futbolistas.^{6,33,54} En este sentido, en un estudio piloto transversal realizado en 2009, el 85% de sujetos diagnosticados de esguince lateral externo del tobillo presentaron PGMs activos en la musculatura peronea y en el músculo tibial anterior.⁵²

La presencia de PMGs en el músculo peroneo lateral largo, ha sido estudiada previamente en distintos tipos de población como es el caso de futbolistas sin dolor de tobillo,⁶³ sujetos diagnosticados de un esguince lateral de tobillo,⁵² y en sujetos no deportistas con dolor en la región peronea.⁵³ En estos estudios, la frecuencia de PGMs ronda el 75%. Los altos porcentajes de PGMs hallados tanto en los citados estudios, como en el presente Trabajo, en los músculos peroneo largo y peroneo corto, podrían explicarse por el papel de elemento estabilizador que desempeñan los

tendones de estos músculos sobre la cara lateral del tobillo.⁵³ Según lo observado en estudios previos sobre PGMs latentes,⁶⁴ el trabajo repetitivo de baja intensidad, como el realizado por los tendones peroneos al estabilizar el tobillo,⁵³ es uno de los principales mecanismos de perpetuación.

4.5 Limitaciones.

El diseño transversal del presente TFG, ha dificultado el establecimiento de posibles relaciones causales de distintos factores estudiados con el dolor de tobillo. Además implica la no inclusión en el estudio de aquellos sujetos que tuviesen cualquier lesión que les impidiera entrenar en el momento del estudio.

El reducido tamaño muestral, especialmente en el caso de la búsqueda de PGMs en futbolistas con dolor de tobillo dificulta el posible establecimiento de relaciones significativas entre la presencia de estos y el dolor de tobillo en los futbolistas.

La ausencia de criterios validados para la valoración de PGMs es otra limitación dentro del estudio, a pesar de que se han utilizado los criterios más aceptados y utilizados dentro de la práctica clínica y la investigación. La fiabilidad interexaminador para estos criterios ha sido estudiada,⁵⁸ obteniendo buenos resultados de reproductibilidad, por lo que supone una buena herramienta para el diagnóstico de los PGMs. Pero, para obtener esta fiabilidad interobservador, se ha demostrado que la experiencia y el entrenamiento son fundamentales. En este sentido el hecho de que el autor de este TFG sea novel, supone una limitación.

Asimismo, se precisan estudios de mayor tamaño muestral, prospectivos y longitudinales, que permitan refrendar los resultados obtenidos en el presente TFG, así como inferir los mismos a toda la población de futbolistas de competición.

5. CONCLUSIONES

- El dolor de tobillo es un problema frecuente en futbolistas de competición. Este dolor está relacionado con la actividad, pero, en la gran mayoría de los casos, supone una molestia y no un impedimento a la hora de continuar con la práctica deportiva. El hecho de sufrir dolor en esta articulación en los futbolistas, está relacionado estadísticamente con haber sufrido episodios previos de dolor y con la realización de estiramientos al final de la práctica deportiva. Además, el dolor en los futbolistas apareció mayoritariamente de forma unilateral, en la región externa del tobillo, con un tiempo de evolución de entre 1 día y 3 meses, y relacionado en la gran mayoría de los casos con el golpeo de balón durante la práctica deportiva.
- Los puntos gatillo miofasciales aparecen en los futbolistas con dolor de tobillo en un porcentaje considerable. Aunque, en estado latente en la gran mayoría de los casos, suponen una entidad clínica a tener en cuenta en este tipo de deportistas. El peroneo lateral largo, el peroneo lateral corto, y el tibial anterior, encargados de desarrollar una función biomecánica de estabilidad en la articulación del tobillo, son los músculos más propensos a desarrollar puntos gatillo miofasciales tanto activos como latentes.
- Se precisan más estudios de mayor tamaño muestral que permitan corroborar los resultados de prevalencia, tanto de dolor de tobillo como los referentes a puntos gatillo miofasciales, hallados en este TFG, que permitan inferir los mismos a toda la población de futbolistas de competición.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Catala E, Reig E, Artes M, Aliaga L, Lopez JS, Segú JL. Prevalence of pain in the Spanish population: telephone survey in 5000 homes. *Eur J Pain* 2002;6(2):133-140.
2. Bassols A, Bosch F, Campillo M, Canellas M, Banos JE. An epidemiological comparison of pain complaints in the general population of Catalonia (Spain). *Pain* 1999 Oct;83(1):9-16.
3. Lambers K, Ootes D, Ring D. Incidence of patients with lower extremity injuries presenting to US emergency departments by anatomic region, disease category, and age. *Clin Orthop Relat Res* 2012 Jan;470(1):284-290.
4. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med* 2014 Jan;44(1):123-140.
5. Hiller CE, Nightingale EJ, Raymond J, Kilbreath SL, Burns J, Black DA, et al. Prevalence and impact of chronic musculoskeletal ankle disorders in the community. *Arch Phys Med Rehabil* 2012 Oct;93(10):1801-1807.
6. Yde J, Nielsen AB. Sports injuries in adolescents' ball games: soccer, handball and basketball. *Br J Sports Med* 1990 Mar;24(1):51-54.
7. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*. 2007; 42:311–319.
8. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 2007;37(1):73-94.
9. Waterman BR, Belmont PJ,Jr, Cameron KL, Deberardino TM, Owens BD. Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med* 2010 Apr;38(4):797-803.
10. Sobhani S, Dekker R, Postema K, Dijkstra PU. Epidemiology of ankle and foot overuse injuries in sports: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2013 Dec;23(6):669-686.

11. Swenson DM, Collins CL, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of U.S. high school sports-related ligamentous ankle injuries, 2005/06-2010/11. *Clin J Sport Med* 2013 May;23(3):190-196.
12. Scase E, Magarey ME, Chalmers S, Heynen M, Petkov J, Bailey S. The epidemiology of injury for an elite junior Australian Football cohort. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012 May 2012;15(3):207-12.
13. Kopell HP, Thompson WA. Peripheral entrapment neuropathies of the lower extremity. *N Engl J Med* 1960 Aug 14;262:56-60.
14. Hassan AH. Treatment of anterolateral impingements of the ankle joint by arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Sep;15(9):1150-1154.
15. Kapandji AI. Fisiología articular. 6ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
16. Rouvière H., y Delmas A. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. 10ª edición. Masson S.A. Barcelona (1999).
17. Mizel MS, Hecht PJ, Marymont JV, Temple HT. Evaluation and treatment of chronic ankle pain. *Instr Course Lect* 2004;53:311-321.
18. Cimino WR. Tarsal tunnel syndrome: review of the literature. *Foot Ankle* 1990 Aug;11(1):47-52.
19. Pisani G, Pisani PC, Parino E. Sinus tarsi syndrome and subtalar joint instability. *Clin Podiatr Med Surg* 2005 Jan;22(1):63-77.
20. Netter F.H. Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona. (1999).
21. Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol* 2004 Mar 1;159(5):491-498.
22. Jimenez-Sanchez S, Jimenez-Garcia R, Hernandez-Barrera V, Villanueva-Martinez M, Rios-Luna A, Fernandez-de-las-Penas C. Has the prevalence of invalidating musculoskeletal pain changed over the last 15 years (1993-2006)? A Spanish population-based survey. *J Pain* 2010 Jul;11(7):612-620.
23. http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/bigcount.statspackage_7024.pdf
24. Kellis E, Katis A. Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *J Sports Sci Med* 2007 Jun 1;6(2):154-165.

25. Brophy RH, Backus SI, Pansy BS, Lyman S, Williams RJ. Lower extremity muscle activation and alignment during the soccer instep and side-foot kicks. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 May;37(5):260-268.
26. Dorge HC, Andersen TB, Sorensen H, Simonsen EB, Aagaard H, Dyhre-Poulsen P, et al. EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick. *Scand J Med Sci Sports* 1999 Aug;9(4):195-200.
27. Gstottner M, Neher A, Scholtz A, Millonig M, Lember S, Raschner C. Balance ability and muscle response of the preferred and nonpreferred leg in soccer players. *Motor Control* 2009 Apr;13(2):218-231.
28. Levanon J, Dapena J. Comparison of the kinematics of the full-instep and pass kicks in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 1998 Jun;30(6):917-927.
29. Samiran M, Zirtlunga C, Arup G, Sridip C. Dominant and Non-Dominant Leg Muscle Electrical Activity Of Soccer Players: A Preliminary Study. *IRJES*. 2014;
30. Junge A, Cheung K, Edwards T, Dvorak J. Injuries in youth amateur soccer and rugby players--comparison of incidence and characteristics. *Br J Sports Med* 2004 Apr;38(2):168-172.
31. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med* 1989 Nov-Dec;17(6):803-807.
32. Sullivan JA, Gross RH, Grana WA, Garcia-Moral CA. Evaluation of injuries in youth soccer. *Am J Sports Med* 1980 Sep-Oct;8(5):325-327.
33. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med* 2000;28(5 Suppl):S51-7.
34. Noya Salces J, Gomez-Carmona PM, Moliner-Urdiales D, Gracia-Marco L, Sillero-Quintana M. An examination of injuries in Spanish Professional Soccer League. *J Sports Med Phys Fitness* 2014 Dec;54(6):765-771.
35. Stubbe JH, van Beijsterveldt AM, van der Knaap S, Stege J, Verhagen EA, van Mechelen W, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train* 2015 Feb;50(2):211-216.
36. Arnason A, Gudmundsson A, Dahl HA, Johannsson E. Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports* 1996 Feb;6(1):40-45.
37. Heimkes B, Posel P, Stotz S, Wolf K. The proximal and distal tarsal tunnel syndromes. An anatomical study. *Int Orthop* 1987;11(3):193-196.

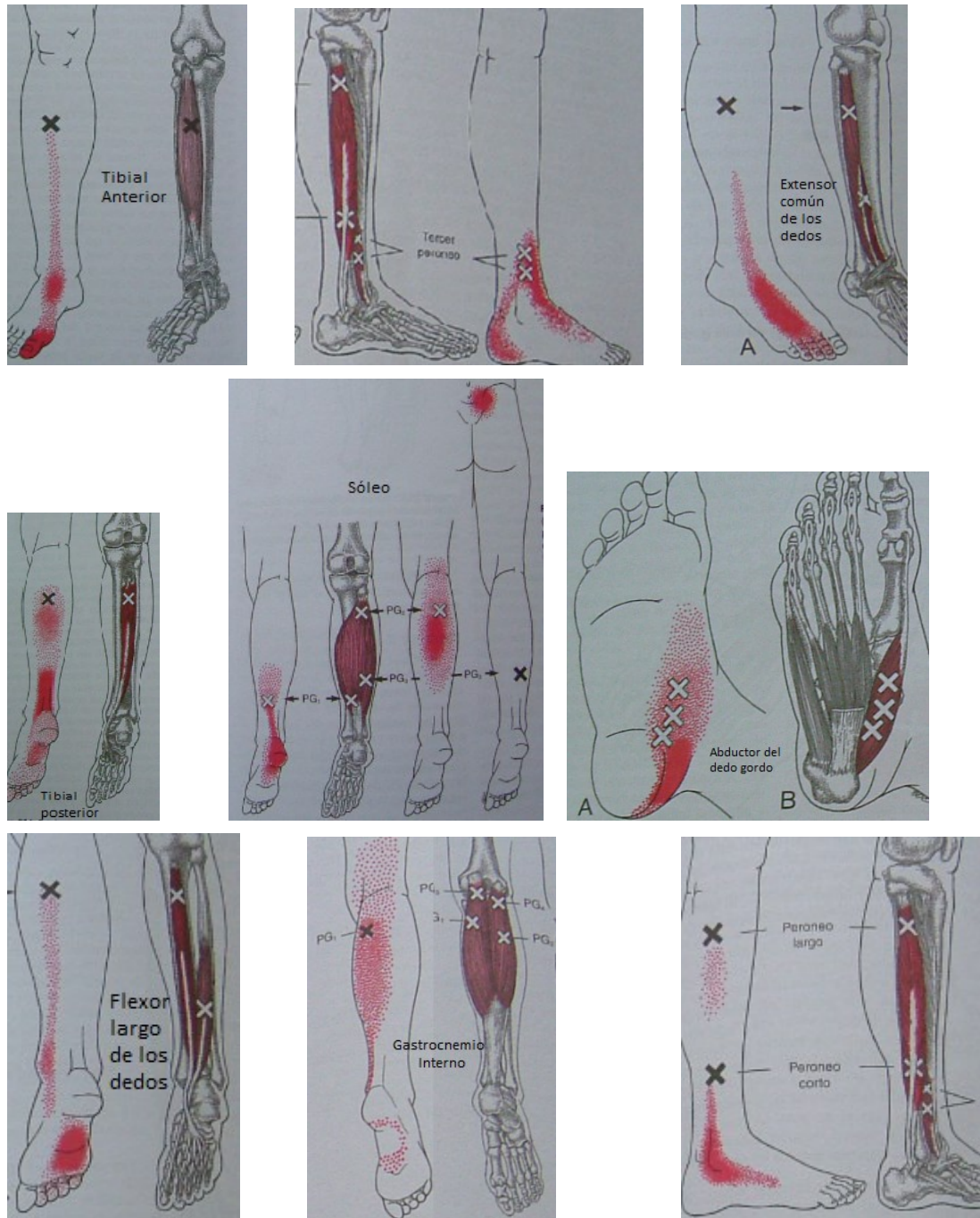
38. Oh SJ, Meyer RD. Entrapment neuropathies of the tibial (posterior tibial) nerve. *Neurol Clin* 1999 Aug;17(3):593-615.
39. Helgeson K. Examination and intervention for sinus tarsi syndrome. *N Am J Sports Phys Ther* 2009 Feb;4(1):29-37.
40. Frey C, Feder KS, DiGiovanni C. Arthroscopic evaluation of the subtalar joint: does sinus tarsi syndrome exist? *Foot Ankle Int* 1999 Mar;20(3):185-191.
41. WOLIN I, GLASSMAN F, SIDEMAN S, LEVINTHAL DH. Internal derangement of the talofibular component of the ankle. *Surg Gynecol Obstet* 1950 Aug;91(2):193-200.
42. Biedert R. Anterior ankle pain in sports medicine: aetiology and indications for arthroscopy. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991;110(6):293-297.
43. Garcia-Renedo RJ, Perez-Carro L, Fernandez-Torres JJ, Carranza-Bencano A, Gomez-del Alamo G. Anterolateral ankle pain: differential diagnosis and approach. A case report. *Acta Ortop Mex* 2011 Jan-Feb;25(1):63-66.
44. Simons, DG, Travell, JG. Dolor y disfunción miofascial: manual de puntos gatillo. Vol 2. Madrid: Ed. Médica Panamericana, 2002.
45. Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Therapy in Sport* 2004 2;5(1):2-12.
46. Dommerholt J, Grieve R, Layton M, Hooks T. An evidence-informed review of the current myofascial pain literature--January 2015. *J Bodyw Mov Ther* 2015 Jan;19(1):126-137.
47. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol* 2004 Feb;14(1):95-107.
48. Gerwin RD. A review of myofascial pain and fibromyalgia--factors that promote their persistence. *Acupunct Med* 2005 Sep;23(3):121-134.
49. Grieve R, Barnett S, Coghill N, Cramp F. Myofascial trigger point therapy for triceps surae dysfunction: a case series. *Man Ther* 2013 Dec;18(6):519-525.
50. Grieve R, Clark J, Pearson E, Bullock S, Boyer C, Jarrett A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2011 Jan;15(1):42-49.
51. Grieve R, Cranston A, Henderson A, John R, Malone G, Mayall C. The immediate effect of triceps surae myofascial trigger point therapy on restricted

- active ankle joint dorsiflexion in recreational runners: a crossover randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2013 Oct;17(4):453-461.
52. Soler-Fuentes N. Prevalencia de Puntos Gatillo Miofasciales en los músculos peroneo largo, peroneo corto, peroneo anterior y tibial anterior en pacientes con esguince externo de tobillo: Estudio Piloto [Trabajo Fin de Máster]. 2009. Madrid (Universidad de Alcalá de Henares).
 53. Saggini R, Giamberardino MA, Gatteschi L, Vecchiet L. Myofascial pain syndrome of the peroneus longus: biomechanical approach. *Clin J Pain* 1996 Mar;12(1):30-37.
 54. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med* 2004;34(13):929-938.
 55. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* 1999 Jun;33(3):196-203.
 56. Lopes AD, Costa LO, Saragiotto BT, Yamato TP, Adami F, Verhagen E. Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *J Physiother* 2011;57(3):179-182.
 57. Cahalan R, Purtill H, O'Sullivan P, O'Sullivan K. A cross-sectional study of elite adult irish dancers: biopsychosocial traits, pain, and injury. *J Dance Med Sci* 2015;19(1):31-43.
 58. Reinking MF, Austin TM, Hayes AM. Exercise-related leg pain in collegiate cross-country athletes: extrinsic and intrinsic risk factors. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 Nov;37(11):670-678.
 59. Kim H, Chung E, Lee BH. A Comparison of the Foot and Ankle Condition between Elite Athletes and Non-athletes. *J Phys Ther Sci* 2013 Oct;25(10):1269-1272.
 60. Bailón J, Lacomba M. Presencia de puntos gatillo miofasciales y discinesia escapular en nadadores de competición con y sin dolor de hombro: estudio piloto transversal. *Fisioterapia*. 2014;36(6)
 61. Mohseni-Bandpei M, Keshavarz R, Minoonejhad H, Mohsenifar H, Shakeri H. Shoulder Pain in Iranian Elite Athletes: The Prevalence and Risk Factors. *J Manipulative Physiol Ther*.2012;35(7):541-548.

62. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. Arch Intern Med 1989 Nov;149(11):2565-2568.
63. Sierra CR. Prevalencia de puntos gatillo en miembros inferior de futbolistas [En línea]*. 2001. Madrid: efisioterapia.net, 2006, 17/06/2015. Disponible en www.efisioterapia.net
64. Celik D, Mutlu EK. Clinical implication of latent myofascial trigger point. Curr Pain Headache Rep 2013 Aug;17(8):353-013-0353-8.
65. Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. Pain. 1997;69(1-2):65-73.
66. Sanchez Lacuesta J. Biomecánica de la marcha humana normal. En: Prat J, editor. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Valencia: Instituto de Biomecánica, 1993. p. 19-111.
67. Lara MF, Angulo MT, Llanos LF. Actividad electromiográfica normal en la marcha humana. Biomecánica 1996; 7: 110-6.
68. Ballabriga SN, Aparicio AV, Sanz CM, García TM. Actividad eléctrica muscular en la marcha a distintas velocidades y en la carrera. Biomecánica, 12(1), 2004. p. 10-23.

7. ANEXOS

Anexo I. Localización y patrones de dolor referido en los músculos de la pierna y el pie.



Anexo II. Resguardo de envío de artículos a Fisioterapia.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Elsevier Editorial SystemTM x +

ees.elsevier.com/ft/ Buscar

Fisioterapia Contact us Help ? 'My EES Hub' available for consolidated users ... [more](#)

home | main menu | submit paper | guide for authors | register | change details | log out Username: edu_perez_93@hotmail.com Switch To: Author Go to: [My EES Hub](#) Version: EES 2015.5

Submissions Being Processed for Author Eduardo Pérez Costa, PT

Page: 1 of 1 (2 total submissions) Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links		Presencia de puntos gatillo miofasciales en futbolistas de competición con dolor de tobillo: estudio piloto transversal. Presence of myofascial trigger points in competitive football players with ankle pain: cross-sectional study.	19/06/2015	19/06/2015	Nuevo envío / New submission
Action Links		Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto transversal. Ankle pain prevalence in competitive football players: a pilot study.	18/06/2015	18/06/2015	Nuevo envío / New submission

Page: 1 of 1 (2 total submissions) Display 10 results per page.

<< Author Main Menu

[Help](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms and Conditions](#) | [About Us](#) Copyright © 2015 Elsevier B.V. All rights reserved. Cookies are set by this site. To decline them or learn more, visit our [Cookies](#) page.

Escritorio 1:15 19/06/2015

Anexo III. Consentimiento por escrito para el proyecto de investigación.

“Prevalencia de dolor de tobillo en futbolistas de competición: estudio piloto transversal”

Don (nombre y apellidos).....
..... o, en caso de ser menor de edad,
D/Dña.....
tutor/a legal del
futbolista.....
.....

- Habiendo leído la hoja informativa que me ha sido entregada,
- Habiendo tenido oportunidad de preguntar mis dudas sobre el estudio y que estas hayan sido aclaradas y,
- Habiendo recibido suficiente información sobre el estudio,

Participo en el mismo:

- Comprendiendo que mi participación o la participación de mi tutelado es voluntaria,
- Comprendiendo que mis datos o los de mi tutelado serán tratados de manera confidencial,
- Comprendiendo que puedo, o mi tutelado puede, abandonar el estudio cuando lo desee.

Presto mi conformidad para participar en este estudio o para que mi tutelado participe en este estudio, y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.

En Madrid, a..... de..... de 2015.

Firma del participante:

Firma del/ de la tutor/a legal:

Firma del investigador principal:

Anexo IV. Información por escrito para el futbolista/tutor sobre el proyecto de investigación I.

Nombre del estudio: Presencia de Puntos Gatillo Miofasciales en futbolistas de nivel aficionado: Estudio Piloto Transversal.

Investigador principal: Eduardo Pérez Costa (Estudiante de 4º de Grado en Fisioterapia en la Universidad de Alcalá de Henares).

Este documento es de carácter informativo, y a través de él se le invita a usted y a su/s equipo/s a participar en un estudio de prevalencia de dolor de tobillo realizado en el ámbito del fútbol aficionado, cuya finalidad es observar la frecuencia con la que este problema aparece en estos deportistas.

Antes de acceder a participar es necesario que conozca la siguiente información sobre el estudio para que pueda tomar una decisión informada, esto se llama “consentimiento informado”. Si tras haber leído esta información quiere comentar algún asunto, por favor, pregunte libremente al personal del estudio para que le responda. También puede contactar con el responsable del estudio a través de **edu_perez_93@hotmail.com** o al número de teléfono 653 632 513.

El miembro inferior es el que más frecuentemente se lesiona en el fútbol, siendo la articulación del tobillo la que mayor incidencia de lesión tiene dentro del miembro inferior. Estudios previos han demostrado las repercusiones negativas de este problema sobre el desarrollo deportivo de los futbolistas.

El objetivo de este estudio es observar la prevalencia de dolor de tobillo en los futbolistas de competición, así como las características de este dolor y su relación con factores antropométricos y deportivos.

Los resultados de este estudio pretenden dar a conocer la magnitud de este problema, así como identificar sus posibles causas y factores de riesgo, ayudando a establecer los programas de prevención y tratamiento más adecuados, que ayuden al mejor desarrollo físico y deportivo posible de los futbolistas.

En caso de participar en este estudio, el futbolista deberá completar un cuestionario sobre aspectos antropométricos, deportivos y relacionados con el dolor de tobillo.

Si usted lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica RD 223 /2004 de 6 de febrero, de protección de datos de carácter personal. En todo momento, usted podrá acceder a sus datos, corregirlos o cancelarlos. Sólo el investigador principal que tiene deber de guardar la confidencialidad, tendrá acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Sus datos serán utilizados únicamente para este estudio y serán tratados con absoluta confidencialidad.

Ni el investigador, ni usted serán retribuidos por la dedicación y participación en el estudio.

Su participación en este estudio es voluntaria y es libre de dejarlo en cualquier momento, sin que esto le perjudique en ningún sentido.

Este estudio se presenta como Trabajo de Fin de Grado para la obtención del Título de Graduado en Fisioterapia por la Universidad de Alcalá de Henares. En este sentido, los resultados de este estudio pueden ser remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero nunca se mencionará el nombre del participante. Toda la información referente al nadador y su participación en el estudio será confidencial.

Anexo V. Cuestionario.

DATOS PERSONALES

Nombre:

Fecha nacimiento:

Teléfono:

Email:

DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Peso: Altura:

DATOS DEPORTIVOS

1. Edad de comienzo de la práctica del fútbol federado:
2. Posición del campo en la que juegas habitualmente:.....
3. ¿Con qué pierna golpeas el balón habitualmente?

☐ Derecha. ☐ Izquierda. ☐ Ambas piernas por igual.

4. ¿Prácticas de forma habitual otros deportes en los que se utilice de forma repetitiva el tobillo y pie? (balonmano, fútbol sala, tenis, baloncesto, paddle....) ¿con qué frecuencia?

☐ No practico. ☐ Sí, 1-2 veces a la semana ☐ Sí, 3 o más veces/semana.

5. ¿Has practicado antes otros deportes federados?

☐ Sí. ☐ No.

6. ¿Recibes actualmente tratamiento de fisioterapia?

☐ No. ☐ Sí, al menos 1 vez cada 15 días ☐ Sí, más de dos veces al mes

ENTRENAMIENTOS.

7. ¿Realizas estiramientos de la parte inferior del cuerpo DESPUÉS de entrenar?

☐ Sí. ☐ No.

Si la respuesta a esta pregunta es Sí, responde a la 8 y la 9, sino pasa directamente a la 10.

8. ¿Cuánto tiempo le dedicas?

☐ <10 minutos. ☐ 10-20 minutos ☐ >20 minutos.

9. ¿Cuántas veces a la semana?

☐ 1-2 veces. ☐ 3-4 veces. ☐ >5 veces

10. ¿Cuántas horas prácticas fútbol a la semana? (entrenamientos y partidos).

☐ <4 horas. ☐ 5-6 horas. ☐ > 6 horas.

DOLOR DE TOBILLO

11. ¿Has padecido dolor o molestia en el tobillo que hayan limitado tus entrenamientos a lo largo de tu carrera deportiva?

☐ Sí. ☐ No.

12. ¿Has padecido dolor o molestias en el tobillo que hayan limitado tus entrenamientos esta temporada?

☐ Sí. ☐ No.

13. ¿Ha sufrido en el último mes algún episodio traumático en el tobillo (esguince, torcedura, traumatismo...)?

☐ Sí. ☐ No.

14. ¿Sufre o padece actualmente molestias o dolor en el tobillo?

☐ Sí. ☐ No.

SI HAS CONTESTADO NO A LA PREGUNTA 14, NO SIGAS CONTESTANDO A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS, EL CUESTINARIO HA FINALIZADO. ¡Muchas gracias por tu colaboración!

SI LA RESPUESTA HA SIDO SÍ, POR FAVOR, CONTINÚA RESPONDIENDO.

15. ¿En qué tobillo te duele?

☐ Derecho. ☐ Izquierdo. ☐ Ambos.

16. ¿Cuánto te duele?

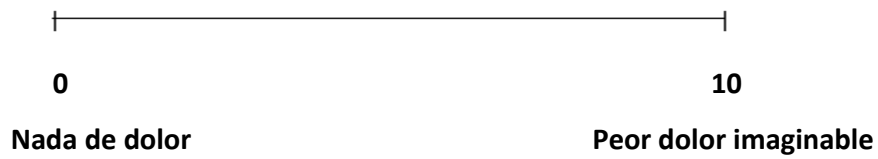
En la siguiente línea recta, si 0 supone nada de dolor y 10 supone el máximo dolor que puedas imaginar, marca con una "X" el punto el que se situaría tu dolor actual.

➤ **Durante el entrenamiento**

TOBILLO DERECHO



TOBILLO IZQUIERDO



➤ En este momento

TOBILLO DERECHO



TOBILLO IZQUIERDO



17. ¿En qué momento se produce o se hace más intenso?

- ☐ Antes, durante y después del entrenamiento.
- ☐ En la primera mitad del entrenamiento.
- ☐ En la segunda mitad.
- ☐ No se produce durante la sesión, pero sí antes o después.

18. ¿Con qué tipo de golpeo se reproduce su dolor?

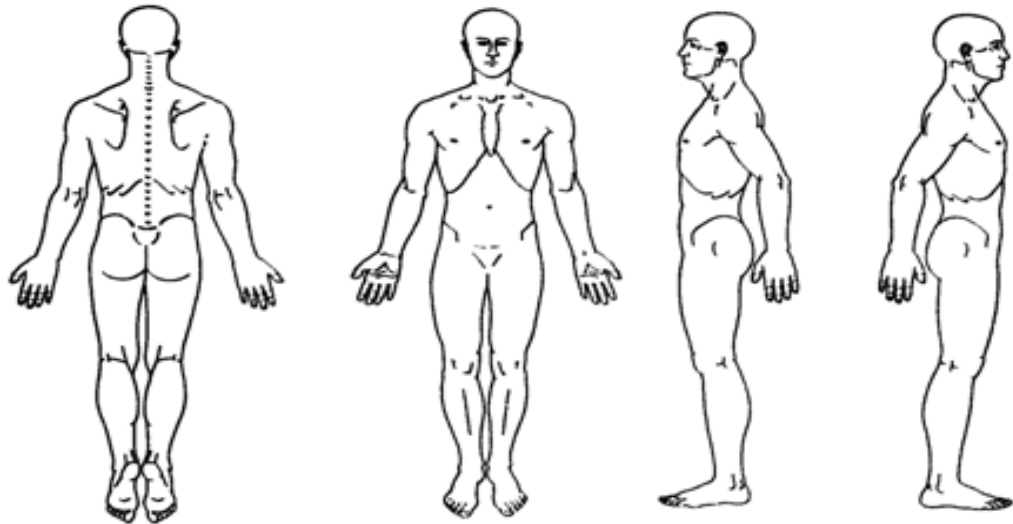
- ☐ Golpeo con el interior del pie.
- ☐ Golpeo con el exterior del pie.

☐ Golpeo de empeine total (dorso del pie).

☐ En más de un tipo de golpeo de balón.

☐ No aparece con el golpeo del balón.

19. Por favor, pinta en el dibujo la zona o las zonas de molestia:



20. ¿Cuánto tiempo hace que sufre este dolor en el tobillo?

☐ 15 días o menos.

☐ 15 días- 1 mes.

☐ 1-3 meses.

☐ 3-6 meses.

☐ Más de 6 meses.

21. ¿En qué medida está limitando tus entrenamientos? Puedes marcar más de una respuesta.

☐ Interrupción temporal del entrenamiento.

☐ Disminución del volumen de entrenamiento.

☐ Disminución del rendimiento en el entrenamiento o dificultad para seguir el ritmo habitual del entrenamiento.

☐ No está limitando mis entrenamientos.

¡Muchas gracias por tu tiempo, disponibilidad y participación en el estudio!

Anexo VI. Consentimiento por escrito para el proyecto de investigación II.

“Presencia de Puntos Gatillo Miofasciales en futbolistas de nivel aficionado: Estudio Piloto Transversal.”

Don (nombre y
apellidos).....
..... o, en caso de ser menor de edad,
D/Dña.....
tutor/a legal del
futbolista.....
.....

- Habiendo leído la hoja informativa que me ha sido entregada,
- Habiendo tenido oportunidad de preguntar mis dudas sobre el estudio y que estas hayan sido aclaradas y,
- Habiendo recibido suficiente información sobre el estudio,

Participo en el mismo:

- Comprendiendo que mi participación o la participación de mi tutelado es voluntaria,
- Comprendiendo que mis datos o los de mi tutelado serán tratados de manera confidencial,
- Comprendiendo que puedo, o mi tutelado puede, abandonar el estudio cuando lo desee.

Presto mi conformidad para participar en este estudio o para que mi tutelado participe en este estudio, y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.

En Madrid, a..... de..... de 2015.

Firma del participante:

Firma del/ de la tutor/a legal:

Firma del investigador principal:

Anexo VII. Información por escrito para el futbolista/tutor sobre el proyecto de investigación II.

Nombre del estudio: Presencia de Puntos Gatillo Miofasciales en futbolistas de nivel aficionado: Estudio Piloto Transversal.

Investigador principal: Eduardo Pérez Costa (Estudiante de 4º de Grado en Fisioterapia en la Universidad de Alcalá de Henares).

Este documento es de carácter informativo, y a través de él se le invita a usted y a su/s equipo/s a participar en un estudio de prevalencia de Puntos Gatillo Miofasciales (pequeñas contracturas musculares) realizado en el ámbito del fútbol aficionado, cuya finalidad es observar la frecuencia con la que estas alteraciones musculares aparecen en estos deportistas.

Antes de acceder a participar es necesario que conozca la siguiente información sobre el estudio para que pueda tomar una decisión informada, esto se llama “consentimiento informado”. Si tras haber leído esta información quiere comentar algún asunto, por favor, pregunte libremente al personal del estudio para que le responda. También puede contactar con el responsable del estudio a través de **edu_perez_93@hotmail.com** o al número de teléfono 653 632 513.

El miembro inferior es el que más frecuentemente se lesiona en el fútbol, siendo la articulación del tobillo la que mayor incidencia de lesión tiene dentro del miembro inferior. Estudios previos han demostrado las repercusiones negativas de este problema sobre el desarrollo deportivo de los futbolistas.

La importancia de las alteraciones musculares, y más en concreto de los Puntos Gatillo Miofasciales, y la relación de estas alteraciones con el dolor en la articulación del tobillo apenas ha sido estudiada hasta la fecha.

El objetivo de este estudio es observar la presencia de Puntos Gatillo Miofasciales en la musculatura relacionada con los tobillos de los futbolistas.

En caso de participar en este estudio, el futbolista será sometido a un examen físico en el que se evaluarán distintos músculos de la pierna y del pie buscando la

presencia de Puntos Gatillo Miofasciales y una posible relación con el dolor del participante si este lo tuviese.

La palpación de estos puntos puede poner de manifiesto la sintomatología dolorosa asociada a estas alteraciones musculares siempre que estén presentes, pero no desencadena ninguna lesión en los tejidos.

Si usted lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica RD 223 /2004 de 6 de febrero, de protección de datos de carácter personal. En todo momento, usted podrá acceder a sus datos, corregirlos o cancelarlos. Sólo el investigador principal que tiene deber de guardar la confidencialidad, tendrá acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Sus datos serán utilizados únicamente para este estudio y serán tratados con absoluta confidencialidad.

Ni el investigador, ni usted serán retribuidos por la dedicación y participación en el estudio.

Su participación en este estudio es voluntaria y es libre de dejarlo en cualquier momento, sin que esto le perjudique en ningún sentido.

Este estudio se presenta como Trabajo de Fin de Grado para la obtención del Título de Graduado en Fisioterapia por la Universidad de Alcalá de Henares. En este sentido, los resultados de este estudio pueden ser remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero nunca se mencionará el nombre del participante. Toda la información referente al nadador y su participación en el estudio será confidencial.

